



Universidade de Aveiro Departamento de Comunicação e Arte



Universidade do Porto Faculdade de Letras

2014

**Telmo Eduardo  
Miranda Castelão  
da Silva**

**Identificação de utilizadores seniores em televisão  
interativa (iTV)**

**DOCUMENTO  
PROVISÓRIO**







2014

**Telmo Eduardo  
Miranda Castelão  
da Silva**

## **Identificação de utilizadores seniores em televisão interativa (iTV)**

### **uma matriz de decisão tecnológica**

Tese apresentada à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Doutor em Informação e Comunicação em Plataformas Digitais, realizada sob a orientação científica do Doutor Jorge Trinidad Ferraz de Abreu, Professor Auxiliar do Departamento de Comunicação e Arte da Universidade de Aveiro e do Doutor Osvaldo Manuel Da Rocha Pacheco, Professor Auxiliar do Departamento de Eletrónica, Telecomunicações e Informática da Universidade de Aveiro.



## **o júri**

presidente

**Prof. Doutor João de Lemos Pinto**

Professor Catedrático do Departamento de Física da Universidade de Aveiro

**Prof. Doutor Fernando Manuel dos Santos Ramos**

Professor Catedrático do Departamento de Comunicação e Arte da Universidade de Aveiro

**Prof. Doutor João Manuel Pereira Barroso**

Professor Associado com Agregação da Escola de Ciência e Tecnologia da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

**Prof. Doutor Armando Manuel Barreiros Malheiro da Silva**

Professor Associado da Faculdade de Letras da Universidade do Porto

**Prof<sup>a</sup>. Doutora Maria Teresa Caeiro Chambel**

Professora Auxiliar da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa

**Prof<sup>a</sup>. Doutora Célia Maria Silvério Quico**

Professora Auxiliar e Investigadora da Universidade Lusófona de Humanidade e Tecnologias

**Prof. Doutor Jorge Trinidad Ferraz de Abreu**

Professor Auxiliar do Departamento de Comunicação e Arte da Universidade de Aveiro

**Prof. Doutor Osvaldo Manuel da Rocha Pacheco**

Professor Auxiliar do Departamento de Eletrónica, Telecomunicações e Informática da Universidade de Aveiro



## agradecimentos

Esta componente do documento pode parecer, aos olhos de quem lê, a mais fácil de escrever. Contudo, para mim que o estou a fazer, sinceramente, assim não o é. Não cabe num conjunto de parágrafos a quantidade de pessoas a quem tenho que agradecer por ter conseguido chegar até aqui. Não cabe em quantidade e muito menos em qualidade. Assim, e sem seguir uma qualquer ordem de importância, o meu muito obrigado:

A Jorge Trinidad Ferraz de Abreu grande amigo e orientador científico deste trabalho que esteve sempre presente, orientou e ajudou de uma forma entusiasmada, contagiante e motivadora. A sua sabedoria e experiência na área foram fundamentais para o delinear e avançar do trabalho. Além de orientador foi e é, um amigo de inestimável valor.

A Osvaldo Manuel da Rocha Pacheco grande amigo e co-orientador pela sua ajuda inesgotável que me auxiliou imenso a viver diversos momentos conturbados do percurso académico e profissional e ainda me orientou de uma forma perspicaz, atenta e disciplinadora. Um amigo, também, de inestimável valor.

Aos meus colegas do ICPD, pelas dicas e apoio, e pelos momentos que passámos juntos durante os períodos letivos, especialmente ao Samuel, à Patrícia e à Rita, à Lúcia e à Lélis.

À Cristina Guardado pelas sábias palavras que foram preciosas ajudas para cumprir este sonho.

À Sónia Gouveia pela orientação ao nível da sustentação teórica da matriz de decisão.

A todos os meus amigos aqui não referenciados mas que, de uma forma ou outra, me ajudaram a chegar até aqui.

A todos os participantes nos testes, entrevistas, e debates sobre o assunto em estudo, muito obrigado.

Aos meus alunos de SCMMII, edição 2012/2013, pelos debates interessados, sobre o tema, que proporcionaram.

À iUZ, na pessoa do Licínio Mano, pelo empréstimo de diverso material necessário para o desenvolvimento dos protótipos e também pelas importantes dicas para a prossecução deste trabalho.

Ao professor Nélson Rocha pela preciosa ajuda na definição de diversos conceitos chave deste trabalho.

À Hilma e à Mariana pelo apoio na definição das variáveis a considerar para caracterização do perfil de utilizador, bem como nas técnicas para as avaliar.

Ao Departamento de Comunicação e Arte, na pessoa do seu diretor, António Vassalo, e aos restantes colegas, em especial aos colegas de gabinete, pelo apoio no desenvolvimento deste trabalho.

Ao meu irmão, Valter, o “mano”, pela ajuda nas revisões do documento, pelas dicas para a prossecução do trabalho, e por estar “sempre ali”.

Aos meus pais e avós por tudo o que fazem e sempre fizeram por mim... cujo tamanho do agradecimento é impossível de espelhar...

À Ana, pelo apoio incondicional, pela paciência para me aturar... por tudo...enfim... também não é possível descrever o agradecimento que lhe devo apenas num conjunto palavras...



## palavras-chave

Televisão Interativa, Seniores, Espectador, Utilizador, Identificação, Personalização, Apoio à Vida, Perfil.

## resumo

Desde que surgiu há mais de 50 anos, a televisão sofreu muitas transformações, tanto ao nível tecnológico (por exemplo com a passagem da emissão a preto/branco para cor, o som analógico para digital, a difusão digital) como a nível da sua influência nas sociedades. Entre outros fatores de ordem tecnológica, a consolidação da Internet com o seu elevado nível de personalização, da experiência de utilização, e a sua enorme quantidade de conteúdos disponíveis, catapultou a televisão no sentido de esta se tornar mais interativa. Assim, o telespectador passou a poder usufruir de uma experiência televisiva que pode, por um lado, ser mais participativa, sendo-lhe possível, por exemplo, alvitar sobre a qualidade de um programa enquanto assiste à sua exibição, e, por outro, ser mais personalizada, possibilitando-lhe, por exemplo, receber conteúdos automaticamente adequados ao seu perfil e contexto. No entanto, esta experiência mais participativa e personalizável carece de uma identificação, idealmente automática e não intrusiva, de quem pode beneficiar da mesma – o telespectador. Contudo, e apesar de significativos avanços na área da televisão interativa, tanto ao nível da infraestrutura de suporte como ao nível dos serviços disponibilizados, a identificação dos utilizadores é, ainda, uma área de estudo com muitos aspetos por compreender.

Os seniores, em particular, são grandes consumidores de televisão e representam uma fatia muito considerável das pessoas que podem beneficiar das potencialidades disponibilizadas pela interatividade presente em muitos serviços atuais. Um número crescente destes serviços são desenhados com o objetivo de promoverem um envelhecimento ativo e um concreto apoio à vida, pelo que os seniores podem beneficiar, em vários aspetos do seu quotidiano, se os utilizarem. Nesta faixa etária, a identificação de utilizadores tem, como elemento potenciador da experiência de utilização, um papel especialmente importante ao nível de um aproveitamento personalizado e dirigido destes serviços. No entanto, atendendo às diferentes combinações de características físicas, sensoriais, cognitivas e, mesmo, de literacia digital que tipificam os seniores, perspetivou-se existir uma dependência do perfil do utilizador na seleção do método de identificação mais adequado, os quais podem ser baseados, por exemplo, num leitor de impressões digitais, instalado no telecomando; na leitura de uma *wearable tag* ou de um cartão RFID; no reconhecimento da face e, eventualmente, na voz do utilizador.

Assim, a inerente investigação desenrolou-se em várias fases, no sentido de permitir alicerçar a construção de uma matriz de decisão tecnológica que, em função do perfil de utilizador, selecione o sistema de identificação mais adequado.





## resumo (cont.)

O procedimento metodológico inerente à construção desta matriz de decisão, passou por um longo processo envolvendo utilizadores reais, que se iniciou com a realização de entrevistas exploratórias com o objetivo de permitir conhecer melhor os seniores e a forma como estes encaram a tecnologia e, mais concretamente, a televisão interativa.

Foi depois implementado um protótipo de alta-fidelidade, completamente funcional, para a realização de testes com o objetivo de perceber qual a preferência relativamente a um subconjunto de tecnologias de identificação. Estes testes, uma vez que não permitiram testar todas as tecnologias em estudo, revelaram-se inconclusivos, porém permitiram reforçar a necessidade de identificar e caracterizar os referidos aspetos do perfil do utilizador que podem interferir na sua preferência relativamente ao sistema de identificação. As características identificadas constituíram-se como os parâmetros de entrada da matriz, sendo que para preencher as respetivas células realizaram-se testes de aceitação, com um conjunto de seniores, tendo por base um protótipo, *wizard of oz*, especificamente implementado para permitir experienciar todas as tecnologias em estudo. Estes testes foram precedidos pela avaliação das capacidades funcionais dos participantes, nos diversos parâmetros definidos.

Este texto relata, assim, todo o processo de investigação que foi conduzido, terminando com uma descrição de exemplos de utilização da matriz de decisão implementada e com a identificação de potenciais caminhos de desenvolvimento deste trabalho.



## **abstract**

Television underwent by many socio-technological changes since its beginning in the fifties. Beyond some inherent technological factors like the transition from black and white to color and the digitalization of both audio and video components, the consolidation of the Internet with its high level of customization of user experience and massive amount of available content, helped television to be driven towards an interactive dimension.

Thus, the viewer happened to be able to enjoy from a viewing experience that can, first, be more participatory as he can, for example, vote in TV shows or express his opinion about the quality of a TV program and, second, be more personalized allowing him, for instance, receiving TV contents appropriated to his profile and context of use.

However, this more participatory and customizable experience lacks of an automatic identification process of the person/s that is/are watching TV.

Despite significant advances in the area of interactive television (iTV), the automatic identification of viewers, especially if a non-intrusive way is at stake, is still a research area with many unsolved topics.

Elder people, in particular, are major consumers of television and represent a very sizable chunk of viewers that can benefit from the potential offered by this interactivity in many types of services. A growing number of these services are designed with the aim to promote active aging and life support, thus seniors can benefit in various aspects of their daily lives, if they use them.

In this age group, the automatic identification of viewers has a special role in a personalized and targeted usage of these services, acting as an enhancer of the user experience. However, due to a broad range of physical, sensorial, cognitive and digital literacy characteristics inherent to the elderly, it was envisaged that the definition of the most suitable viewer identification technology would be dependent of the actual user/viewer profile. Actually, the user identification method can be based in several technology options, e.g. a fingerprint reader placed in the remote, a wearable tag, an RFID card, a facial or a voice recognition system, making it necessary deciding on the best approach for each possible viewer profile.

The research was carried out in order to leverage the design of a decision matrix that, using the characteristics of the senior's profile, computes the most suitable viewer identification method.

The methodology used to build the matrix was based on multiple sets of interviews and evaluation sessions with elderly viewers in a longitudinal prototyping process. We started with a set of exploratory interviews that allowed a better understanding how seniors see iTV technology. After, it was implemented a fully functional prototype (that allowed to test a particular set of identification technologies), that was evaluated by seniors participants, to find a clear trend about the preference of identification technologies.



## **abstract (cont.)**

Despite these tests were a step forward (since they allow to understand that viewer's characteristics can influence their preferences about the identification technology), they were not totally conclusive mainly due to the fact that they only had allowed testing a particular set of technologies among all that are referenced in this research.

The aforementioned characteristics became the inputs of the decision matrix, leading to a new set of tests to start filling in its cells. These tests were based on a *wizard of oz* prototype that allowed participants to experiment all identification technologies referred in this research. All these tests with seniors were made at their homes preceded of the evaluation of their functional characteristics (the ones identified in previous test and that can influence viewer's preferences).

The document ends reporting the main conclusions and examples of the matrix usage and with some points to next steps of this work.



# Sumário de conteúdo

|            |   |           |
|------------|---|-----------|
| <b>1</b>   | <b>Introdução .....</b>   | <b>1</b>  |
| <b>1.1</b> | <b>Pergunta de investigação .....</b>   | <b>7</b>  |
| <b>1.2</b> | <b>Objetivos .....</b>  | <b>9</b>  |
| 1.2.1      | Objetivo geral .....  | 9         |
| 1.2.2      | Objetivos específicos .....   | 10        |
| <b>1.3</b> | <b>Estrutura do documento .....</b>   | <b>11</b> |
| <b>1.4</b> | <b>Publicações do trabalho .....</b>  | <b>12</b> |
| <b>2</b>   | <b>Contextualização teórica dos vértices da investigação .....</b>                                    | <b>21</b> |
| <b>2.1</b> | <b>Da TV tradicional à TV personalizada .....</b>   | <b>21</b> |
| <b>2.2</b> | <b>Uma abordagem à TV Interativa .....</b>  | <b>25</b> |
| 2.2.1      | Quadro conceptual .....   | 25        |
| 2.2.2      | Tecnologias .....   | 29        |
| 2.2.3      | Utilizadores .....  | 31        |
| 2.2.4      | Serviços .....  | 36        |
| <b>2.3</b> | <b>Identificação e Localização .....</b>  | <b>44</b> |
| 2.3.1      | Identificação de utilizadores .....   | 45        |
| 2.3.2      | Localização de utilizadores .....   | 50        |
| 2.3.3      | Identificação de utilizadores em Televisão .....  | 56        |
| <b>2.4</b> | <b>As Especificidades dos Seniores .....</b>  | <b>63</b> |
| 2.4.1      | As características físicas e cognitivas e a sua avaliação .....                                       | 65        |
| 2.4.2      | Os seniores e as TIC .....  | 72        |
| <b>2.5</b> | <b>Metodologias de avaliação aplicáveis a sistemas de televisão interativa para os seniores .....</b> | <b>74</b> |
| 2.5.1      | Técnicas para definição da amostra de participantes .....   | 74        |
| 2.5.2      | Técnicas de recolha de dados .....  | 76        |
| <b>2.6</b> | <b>Síntese de capítulo .....</b>  | <b>83</b> |

|   |            |
|---|------------|
| <b>3 Desenho e percurso da investigação .....</b>   | <b>89</b>  |
| <b>3.1 Quadro teórico de referência .....</b>   | <b>89</b>  |
| <b>3.2 Abordagem inicial .....</b>  | <b>92</b>  |
| <b>3.3 Desenho consolidado .....</b>  | <b>94</b>  |
| <b>3.4 Síntese de capítulo .....</b>  | <b>97</b>  |
| <b>4 Estudo Exploratório .....</b>  | <b>101</b> |
| <b>4.1 Entrevistas .....</b>  | <b>101</b> |
| <b>4.2 O protótipo funcional: identificação via RFID e Bluetooth.....</b>                                       | <b>105</b> |
| 4.2.1 Funcionalidades .....   | 108        |
| 4.2.2 Arquitetura .....   | 109        |
| 4.2.3 Divulgação do protótipo em eventos científicos.....   | 117        |
| <b>4.3 Estudo de caso.....</b>  | <b>118</b> |
| 4.3.1 Amostra .....   | 119        |
| 4.3.2 Operacionalização .....   | 121        |
| 4.3.3 Análise e discussão de resultados.....  | 123        |
| <b>4.4 Síntese de capítulo .....</b>  | <b>130</b> |
| <b>5 Identificação de utilizadores seniores em serviços de iTV:<br/>uma matriz de decisão tecnológica .....</b> | <b>135</b> |
| <b>5.1 A metodologia de construção da matriz .....</b>  | <b>135</b> |
| <b>5.2 A matriz .....</b>   | <b>137</b> |
| 5.2.1 Tecnologias de identificação: taxinomia.....  | 137        |
| 5.2.2 Perfil de utilizador: Variáveis a considerar .....  | 140        |
| 5.2.3 Desenho completo da matriz .....  | 146        |
| <b>5.3 Protótipo de suporte.....</b>  | <b>152</b> |
| 5.3.1 Casos de uso.....   | 158        |
| 5.3.2 Arquitetura .....   | 163        |
| <b>5.4 Preenchimento da matriz.....</b>   | <b>167</b> |



|   |            |
|---|------------|
| 5.4.1 Amostra .....   | 167        |
| 5.4.2 Operacionalização .....   | 171        |
| <b>5.5 Análise e discussão de resultados.....</b>                           | <b>177</b> |
| <b>5.6 Visualização de dados.....</b>                                       | <b>181</b> |
| 5.6.1 Uma matriz de referência .....  | 181        |
| 5.6.2 Software de visualização .....  | 185        |
| <b>5.7 Síntese de capítulo .....</b>  | <b>189</b> |
| <b>6 Conclusões e trabalho futuro .....</b>                                 | <b>193</b> |
| 6.1 Contributo para a área científica.....                                  | 196        |
| 6.2 Constrangimentos do trabalho e direções para o futuro .....             | 197        |
| <b>7 Referências .....</b>  | <b>203</b> |
| <b>8 Anexos .....</b>   | <b>221</b> |
| 8.1 Anexo 1- Guião das entrevistas exploratórias.....                       | 221        |
| 8.2 Anexo 2- Guião das entrevistas/teste do protótipo RFID/Bluetooth        | 223        |
| 8.3 Anexo 3- Guião de testes do protótipo <i>Wizard of Oz</i> do SINU ..... | 225        |
| 8.4 Anexo 4- Folha de questionário sobre o SINU.....                        | 234        |
| 8.5 Anexo 5- Respostas dos participantes .....                              | 235        |



## Índice de figuras

|  |    |
|--|----|
| Figura 1.1 - Dieta mediática dos portugueses (Araújo, 2009c) .....                                   | 2  |
| Figura 1.2 - Consumo televisivo da população portuguesa (minutos por dia) .....                      | 3  |
| Figura 1.3 - Evolução do número de assinantes de serviços de Televisão (Anacom, 2012) .....          | 4  |
| Figura 1.4 - Áreas de conhecimento e termos relacionados com o estudo .....                          | 7  |
| Figura 1.5 - Relação conceptual entre os diversos capítulos deste documento .....                    | 12 |
| Figura 2.1 – A arquitetura simplificada do serviço MEO .....   | 30 |
| Figura 2.2 – Meio de acesso aos serviços de televisão (milhões de lares) (Borgne et al., 2010) ..... | 32 |
| Figura 2.3 - Tempo de utilização da televisão (Anacom, 2012; Araújo, 2009b) .....                    | 33 |
| Figura 2.4 - Tarefas executadas ao mesmo tempo que ver televisão (Araújo, 2009c) .....               | 34 |
| Figura 2.5 - Multitarefa por género (Araújo, 2009c) .....  | 35 |
| Figura 2.6 - Interface WeOnTV (Abreu et al., 2009) .....   | 38 |
| Figura 2.7 - Serviço Joost (Joost, 2010) (atualmente suspenso) .....                                 | 39 |
| Figura 2.8 - Serviço HULU (Hulu, 2014; Joost, 2010) .....  | 39 |
| Figura 2.9 - Os serviços Twitter e Facebook integrados num serviço iTV .....                         | 40 |
| Figura 2.10 - Panóplia de tecnologias de acesso a conteúdos web .....                                | 41 |
| Figura 2.11 - Sistema de apoio à vida baseado na infraestrutura IPTV (Manning e Stosuy, 2005) .....  | 42 |
| Figura 2.12 - Controlo de acesso através do reconhecimento da voz do utilizador ....                 | 46 |
| Figura 2.13 - FastAccess Pro .....   | 49 |
| Figura 2.14 – Viewdle (Viewdle, 2011) .....  | 49 |
| Figura 2.15 - Sistemas de localização em ambientes fechados (Hui et al., 2007) .....                 | 53 |
| Figura 2.16 - Controlo remoto com leitor de impressões digitais .....                                | 58 |
| Figura 2.17 - Formas diferentes de pegar no controlo remoto (Chang et al., 2009) ..                  | 58 |
| Figura 2.18 - Televisor ES8000 da Samsung com reconhecimento facial .....                            | 61 |
| Figura 2.19 - Quando começa a Terceira Idade? (Lima, 2010) .....                                     | 64 |

|  |     |
|--|-----|
| Figura 2.20 - Interações entre os componentes da CIF (Who, 2001b) .....                              | 69  |
| Figura 2.21 - Com quem os idosos comentam os programas de TV (Oliveira et al., 2010) .....           | 73  |
| Figura 2.22 - Teatro Interativo para recolha de dados (Rice e Alm, 2008) .....                       | 78  |
| Figura 3.1 - Primeiro esboço do plano de investigação (Silva et al., 2010) .....                     | 93  |
| Figura 4.1 - Resultado das entrevistas exploratórias .....   | 104 |
| Figura 4.2 - Funcionalidades do projeto iNeighbourTV (Abreu et al., 2011) .....                      | 106 |
| Figura 4.3 - Interface do módulo "medControl" .....  | 107 |
| Figura 4.4 - Aviso do momento de tomar a medicação .....   | 107 |
| Figura 4.5 - Casos de utilização do primeiro protótipo do SINU .....                                 | 108 |
| Figura 4.6 - Componentes do primeiro protótipo funcional do SINU .....                               | 109 |
| Figura 4.7 - Arquitetura do SINU .....   | 110 |
| Figura 4.8 - Interface de administração do SINU .....  | 113 |
| Figura 4.9 - Arquitetura detalhada do <i>software</i> SINU .....                                     | 115 |
| Figura 4.10 - Controlo remoto MEO e recetor ASP .....  | 116 |
| Figura 4.11 - O protótipo no SAPO Codebits .....   | 117 |
| Figura 4.12 - Protótipo na EuroiTV'11 .....  | 118 |
| Figura 4.13 - Distribuição de idades dos participantes.....  | 120 |
| Figura 4.14 - Utilização de computadores pessoais e acesso à internet pelos sujeitos da amostra..... | 120 |
| Figura 4.15 - Instalação em casa dos seniores (exemplo 1) .....                                      | 122 |
| Figura 4.16 – Instalação em casa dos seniores (exemplo 2).....                                       | 122 |
| Figura 4.17 - Tempo de visionamento de TV.....   | 125 |
| Figura 4.18 - Análise dos aspetos gráficos do módulo "medControl" .....                              | 127 |
| Figura 4.19 - Análise dos aspetos de interação do módulo "medControl".....                           | 128 |
| Figura 4.20 - Preferências relativamente ao SINU nas entrevistas/teste .....                         | 129 |
| Figura 5.1 - Matriz de decisão: primeiro esboço .....  | 136 |
| Figura 5.2 - Ícone cartão RFID (RFID tag) .....  | 138 |

|   |     |
|---|-----|
| Figura 5.3 – Ícone marcador sem fios ativo (WT) .....   | 138 |
| Figura 5.4 - Ícone reconhecimento facial (RF) .....   | 138 |
| Figura 5.5 - Ícone reconhecimento facial controlado (CRF) .....   | 138 |
| Figura 5.6 - Ícone reconhecimento de voz (RV).....  | 139 |
| Figura 5.7 - Ícone reconhecimento de impressões digitais (LID) .....  | 139 |
| Figura 5.8 - Matriz completa com dados exemplo .....  | 147 |
| Figura 5.9 – Modelos de regressão.....  | 149 |
| Figura 5.10 - Área "saúde" .....  | 154 |
| Figura 5.11 - Área "comunidade" .....   | 155 |
| Figura 5.12 - Área de "comunicação" .....   | 156 |
| Figura 5.13 - Área "lazer" .....  | 157 |
| Figura 5.14 - Área "informação" .....   | 157 |
| Figura 5.15 - Casos de uso do protótipo <i>Wizard of Oz</i> do SINU.....                                    | 158 |
| Figura 5.16 – Simulador de pulseira de identificação.....   | 159 |
| Figura 5.17 - Leitor de cartões RFID.....   | 160 |
| Figura 5.18 - Simulador de leitor de impressões digitais.....   | 160 |
| Figura 5.19 - Simulador de reconhecimento do orador .....   | 161 |
| Figura 5.20 - Reconhecimento facial.....  | 161 |
| Figura 5.21 - Equipamento utilizado para simular o reconhecimento facial .....                              | 162 |
| Figura 5.22 - Reconhecimento facial controlado .....  | 162 |
| Figura 5.23 - Esquema funcional do protótipo baseado no conceito <i>Wizard of Oz</i> ...                    | 164 |
| Figura 5.24 - Interface de controlo de login do SINU .....  | 165 |
| Figura 5.25 - Arquitetura detalhada do código do protótipo baseado no conceito<br><i>Wizard of Oz</i> ..... | 166 |
| Figura 5.26 - Participantes no teste do protótipo .....   | 169 |
| Figura 5.27 - Histograma da idade dos participantes.....  | 170 |
| Figura 5.28 - Teste em casa de um participante.....   | 172 |
| Figura 5.29 - Panorâmica do equipamento necessário para os testes .....                                     | 173 |

|   |     |
|---|-----|
| Figura 5.30 – Identificação através do reconhecimento de impressões digitais (fase 1)         | 173 |
| Figura 5.31 - Identificação através do reconhecimento de impressões digitais (fase 2)         | 174 |
| Figura 5.32 - Identificação através do reconhecimento de impressões digitais (fase 3)         | 174 |
| Figura 5.33 - Identificação através do reconhecimento de impressões digitais (fase 4)         | 174 |
| Figura 5.34 - Diagrama circular para escolha da tecnologia de identificação                   | 175 |
| Figura 5.35- Testes funcionais (avaliação da motricidade fina)                                | 176 |
| Figura 5.36 - Matriz com resultados perfil a perfil   | 181 |
| Figura 5.37 - Matriz de decisão tecnológica   | 182 |
| Figura 5.38 - Arquitetura do software de cálculo do SINU                                      | 186 |
| Figura 5.39 - Interface do software de cálculo do SINU (exemplo de perfil 1)                  | 187 |
| Figura 5.40 - Interface do software de cálculo do SINU (exemplo de perfil 2)                  | 188 |
| Figura 5.41 - Interface do software de cálculo do SINU com a possibilidade de carregar perfis | 188 |
| Figura 6.1 - O protótipo de reconhecimento de gestos no IBC                                   | 198 |
| Figura 8.1 - Formulário para a escolha do SINU  | 234 |
| Figura 8.2 - Resposta Sr. Henrique  | 235 |
| Figura 8.3 - Resposta Sr. Fernando  | 235 |
| Figura 8.4 - Resposta Sra. Elsa   | 236 |
| Figura 8.5 - Resposta Sra. Madalena   | 236 |
| Figura 8.6 - Resposta Sr. Augusto   | 237 |
| Figura 8.7 - Resposta Sr. Mário   | 237 |
| Figura 8.8 - Resposta Sr. Mário Matos   | 238 |
| Figura 8.9 - Resposta Sra. Rosa   | 238 |
| Figura 8.10 - Resposta Sr. Afonso   | 239 |
| Figura 8.11 - Resposta Sr. César  | 239 |

|   |     |
|---|-----|
| Figura 8.12 - Resposta Sr. Albino.....        | 240 |
| Figura 8.13 - Resposta Sra. Fernanda.....     | 240 |
| Figura 8.14 - Resposta Sra. Rosa Brasil ..... | 241 |
| Figura 8.15 - Resposta Sra. Maria.....        | 241 |
| Figura 8.16 - Resposta Sr. José Brasil .....  | 242 |
| Figura 8.17 - Resposta Sr. Amândio .....      | 242 |
| Figura 8.18 - Resposta Sra. Emília .....      | 243 |
| Figura 8.19 - Resposta Sra. Otília .....      | 243 |
| Figura 8.20 - Resposta Sra. Antonieta .....   | 244 |
| Figura 8.21 - Resposta Sra. Arminda.....      | 244 |
| Figura 8.22 - Resposta Sr. António.....       | 245 |
| Figura 8.23 - Resposta Sra. Teresa .....      | 245 |
| Figura 8.24 - Resposta Sra. Preciosa .....    | 246 |
| Figura 8.25 - Resposta Sr. Adriano .....      | 246 |
| Figura 8.26 - Resposta Sr. Adriano .....      | 247 |
| Figura 8.27 - Resposta Sr. José Augusto.....  | 247 |
| Figura 8.28 - Resposta Rita Oliveira .....    | 248 |
| Figura 8.29 - Resposta Hilma Caravau .....    | 248 |
| Figura 8.30 - Resposta Mariana Letra .....    | 249 |





## Índice de tabelas

|  |     |
|--|-----|
| Tabela 2.1 – Percentagem de assinantes de TV com canal de retorno intrínseco por sexo e idade (Cardoso et al., 2013) ..... | 33  |
| Tabela 2.2 - Tempo despendido a ver televisão (por sexo e idade) (Araújo, 2009b) .   | 34  |
| Tabela 2.3 - Sistemas de localização para ambientes fechados (Hui et al., 2007) .....                                      | 54  |
| Tabela 2.4 - Sistemas de identificação de utilizadores .....   | 62  |
| Tabela 2.5 - Resumo das metodologias de recolha de dados com seniores .....  | 83  |
| Tabela 3.1 - Fases da investigação.....  | 95  |
| Tabela 4.1 - Distribuição de idades dos entrevistados .....  | 102 |
| Tabela 4.2 - Resumo das competências tecnológicas da amostra .....   | 124 |
| Tabela 4.3 - Aspetos gráficos a analisar do módulo "medControl" .....  | 126 |
| Tabela 4.4 - Aspetos de interação analisados do módulo "medControl" .....  | 127 |
| Tabela 5.1 - Artefactos para a "identificação" e respetivas mensagens de boas-vindas .....                                 | 166 |



## Acrónimos

ADSL – Asymmetric Digital Subscriber Line

AIVD - Atividades Instrumentais da Vida Diária

ANACOM - Autoridade Nacional de Comunicações

API - Application Program Interface

AR – Assembleia da República

AVD - Atividades da Vida Diária

Bps – bits por segundo

CORBA - *Common Object Request Broker Architecture*

CUD – Center for Universal Design

CPU – *Central Processing Unit*

CTS - *Clear To Send*

DLL - *Dynamic-link Library*

DTV – Televisão Digital

DTH - *Direct To Home*

DVB-T – *Digital Video Broadcasting for Terrestrial Television Transmissions*

DVD - *Digital Video Disc*

EPG – *Electronic Program Guide*: Guia de Programação Eletrónico

FTTH/B - *Fiber To The Home/Building*

FWA – *Fixed Wireless Access*

GPRS - *General Packet Radio Service*

GSM – *Global System for Mobile*

HTTP - *Hypertext Transfer Protocol*

ICF - *The International Classification of Functioning, Disability and Health*

INE – Instituto Nacional de Estatística

IM – *Instant Messaging*

IP – Internet Protocol

IPTV – *Internet Protocol Television*

ISO – *International Organization for Standardization*

iTV – *Televisão Interativa*

J2SE - *Java Platform, Standard Edition*

JNI - *Java Native Interface*

JVM – *Java Virtual Machine*

OMS – *Organização Mundial de Saúde*

OTT - *Over The Top*

PDA – *Personal Digital Assistant*

PC – *Personal Computer*

PDA – *Personal Digital Assistant*

PF - *Microsoft Mediaroom Presentation Framework*

PT – *Portugal Telecom*

PVR - *Personal Vídeo Recorder*

RAA - *Região Autónoma dos Açores*

RAM - *Região Autónoma da Madeira*

RAM - *Random Acces Memory*

RFID – *Radio Frequency Identifier*

RSSI - *Received Signal Strength Indicator*

RTS - *Request To Send*

STB – *Set-Top Box*

SMS – *Short Message Service*

SINU - *Sistema de Identificação Não intrusivo de Utilizadores*

TCP/IP – *Transmission Control Protocol/Internet Protocol*

TDT – *Televisão Digital Terrestre*

TIC – *Tecnologias de Informação e Comunicação*

TV – *Televisão*

UCD – *User-Centered Design*

UN - *United Nations*

USB - *Universal Serial Bus*

USID – *User Sensitive Inclusive Design*

VCR – *Video Cassete Recorder*

WHO – *World Health Organization*

WLAN – *Wireless LAN*

xDSL - *x Digital Subscriber Line*

XML - *Extensible Markup Language*



# Introdução





# 1 Introdução

As descobertas científicas e tecnológicas mudam, constantemente, a forma como as sociedades vivem e se organizam. Estas mudanças ocorrem a diversos níveis e, na maioria dos casos, estão associadas à produção de bem-estar, conforto e felicidade. Existem exemplos de descobertas marcantes em áreas tão díspares como a saúde, os transportes e a comunicação. A televisão é, sem dúvida, uma dessas descobertas (Ruggiero, 2000). Ela teve um impacto tremendo nas sociedades e tem sido um dos grandes agentes de sociabilização<sup>1</sup>. Foi e ainda é um potenciador de conversas: “viste o jogo?”, “viste a Telenovela?”, “viste aquele programa sobre automóveis?”. Se enquadrarmos esta descoberta segundo a perspetiva de McLuhan (McLuhan, 1962), de que tudo o que criamos tende a estender os atributos humanos, a televisão estende a visão, a audição e a fala. Para McLuhan “o meio é a mensagem” e, assim, um meio é tão poderoso quanto a forma como transmite a mensagem. Atualmente a televisão é vista, por muitos, como um meio que abriu caminho à construção de opinião e de conhecimento pelas massas e que influencia a nossa forma de encarar a vida em termos de valores, tradições e normas (Wolton, 1997). Associada à televisão, a grande revolução tecnológica das últimas décadas está, também, significativamente relacionada com o aparecimento dos computadores pessoais, bem como com o desenvolvimento e disseminação da Internet. Esta nova infraestrutura vem permitir uma comunicação mais facilitada, através de tecnologias digitais, e a sua utilização por um cada vez maior número de utilizadores em todo o mundo. Naturalmente, o desenvolvimento da infraestrutura tecnológica potenciou o aparecimento de novos serviços, tanto diretamente relacionados com o aparecimento da Internet, como de outros que migraram para este novo paradigma digital.

O mercado televisivo, à semelhança de muitos outros meios de comunicação, viu deslocada parte da sua influência para a Internet, por um lado ao nível de presença através de portais (com informação, emissões, concursos, etc.) e, por outro, utilizando a Internet como infraestrutura de suporte para a difusão de conteúdos. É neste contexto que surge a IPTV (*Internet Protocol Television* (Cooper e Lovelace, 2006)), um serviço de Televisão digital fornecido através de uma rede IP (*Internet Protocol*), a mesma que suporta a Internet. Este conceito, de difusão de conteúdos, difere do sistema de TV tradicional pois implica que os espectadores tenham uma ligação dedicada a um operador de telecomunicações. Esta ligação permite bidireccionalidade de transmissão de informação, facultando, assim, a personalização dos conteúdos e

---

<sup>1</sup> Termo aqui considerado na perspetiva da interação social – “reunir ou reunir-se em sociedade”.

dos serviços interativos disponibilizados. O mesmo acontece nas redes de CATV (Televisão por Cabo) e, mesmo, nas redes de satélite DTH (*Direct to Home*) que sejam complementadas por um canal de retorno. O conjunto de funcionalidades de interação associadas aos serviços de difusão de conteúdos televisivos é, tipicamente, caracterizado como televisão interativa (iTV) (Gawlinski, 2003; Pato, 2007). Este conceito é muito lato e, em torno dele, colocam-se ainda grandes desafios de investigação, cuja resolução motiva o aparecimento constante de novas funcionalidades. Contrariamente ao que acontecia nos primeiros projetos de iTV, nos quais a investigação era maioritariamente conduzida por operadores televisivos (como a CBS com o *"Winky Dink and You"* (Jakovljevic, 2010)) e fornecedores de serviços (como a *Warner Communications* com o *Qube* (Jakovljevic, 2010)), atualmente, com uma larga panóplia de contextos de desenvolvimento, tanto abertos e baseados na Internet, como fechados e em ambientes empresariais, o conceito de iTV renova-se constantemente. Esta larga panóplia de possibilidades tem potenciado o aparecimento de muitos serviços de TV interativa como por exemplo os de apoio à vida, de informação contextualizada por local, de comunicação, entre outros. Apesar desta evolução, a importância da televisão é muitas vezes citada como enfrentando uma perda de audiência em relação a outros meios de comunicação (como por exemplo a Internet), mas que, apesar da forte concorrência, ainda tem uma grande importância na dieta mediática das pessoas. Segundo dados da *Marktest*, o tempo médio de visionamento de televisão por espectador em Portugal, no ano de 2010, aponta para 3h30m diárias, um valor ligeiramente superior às principais médias europeias (Marktest, 2011). No estudo da Obercom (2009c), é possível validar que a televisão continua a ser um media com muita importância pois, 30% dos inquiridos vê mais de 1 hora de televisão por dia (Figura 1.1), 26,5% veem entre duas e três horas e 20,7% veem mais de 3 horas por dia.

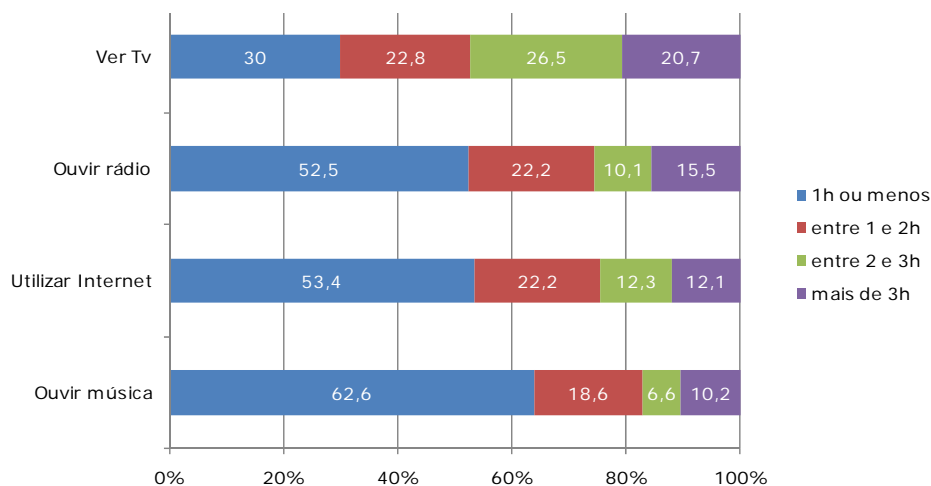


Figura 1.1 - Dieta mediática dos portugueses (Araújo, 2009c)

Verifica-se, pela Figura 1.1, que nenhum dos outros media em estudo tem tempos de consumo tão elevados.

Num estudo mais recente (Paisana et al., 2012), é possível confirmar que, apesar da concorrência de outros media, a televisão tem mantido a sua influência na sociedade portuguesa que continua, em média, a consumir cerca de 218 minutos de conteúdos televisivos, por dia (Figura 1.2).

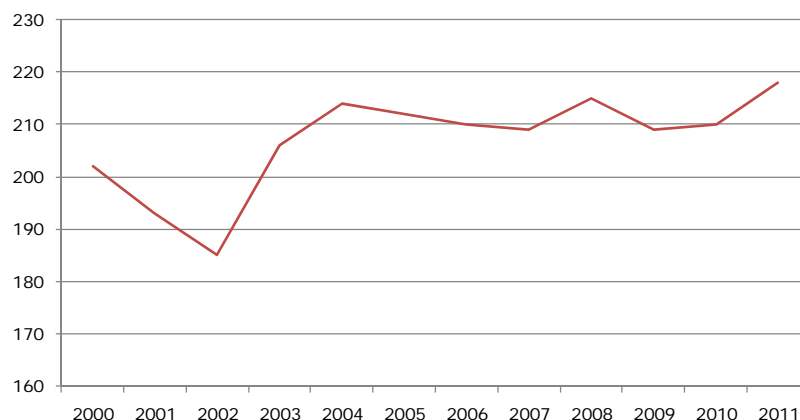


Figura 1.2 - Consumo televisivo da população portuguesa (minutos por dia)

Atentando a estudos internacionais podemos verificar que, mesmo considerando esta elevada competição, a televisão continua a ser muito importante. Por exemplo no estudo efetuado pela Nielsen (2013) as pessoas com mais de 65 anos passam cerca de 45 horas por semana a ver TV e apenas cerca de 3 horas por semana a utilizar a Internet. No mesmo estudo é possível verificar que, mesmo em grupos etários mais jovens como o dos 25 aos 34 anos, o consumo televisivo semanal anda na ordem das 26 horas e o acesso a conteúdos via Internet é de cerca de 6 horas (Nielsen, 2013). No mesmo estudo é possível confirmar a preponderância da televisão face à maioria dos media existentes atualmente.

Se se olhar para a idade e a situação no lar verifica-se que estas são variáveis importantes no consumo de televisão, já que é aqui que se observam maiores diferenças de comportamento entre os indivíduos: por exemplo, por idade, verifica-se que os indivíduos com mais de 64 anos consomem, por dia, cerca de cinco horas e oito minutos (47.0% acima da média) e que as donas de casa (independentemente da sua idade) veem, diariamente, cerca de quatro horas e onze minutos (20.0% acima da média) (Cardoso et al., 2011).

Com o intuito de suportar ainda mais a importância do consumo de conteúdos televisivos em Portugal, refira-se que o número total de assinantes de serviços de TV por subscrição está também a crescer, superando, desde o início de 2012, os 3,07

milhões de assinantes (Anacom, 2012). A evolução da percentagem de assinantes por cada 100 alojamentos está representada na Figura 1.3 (Anacom, 2012).

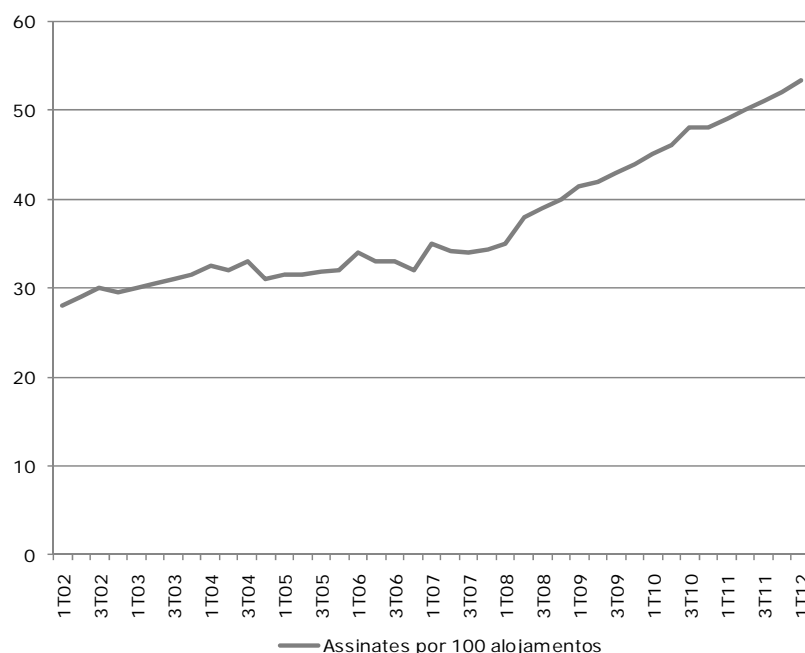


Figura 1.3 - Evolução do número de assinantes de serviços de Televisão (Anacom, 2012)

Estes serviços de televisão pagos podem ser agrupados segundo as tecnologias utilizadas: i) DTH (*Direct To Home*) serviço de distribuição de televisão por satélite; ii) FTTH/B (*Fiber To The Home/Building*) serviço de distribuição suportado em fibra ótica, que engloba os casos em que a fibra chega a casa do assinante, ao edifício ou ao “passeio”; iii) cabo; iv) outras: Suportadas na rede telefónica (xDSL) e em redes FWA (*Fixed Wireless Access* (suportada apenas pelo operador *AR Telecom*), entretanto descontinuada a 30 de Novembro de 2011) de acesso a serviços de televisão. Segundo a informação estatística da Anacom produzida no final do primeiro trimestre de 2012 (Anacom, 2012), verifica-se que os serviços que utilizam tecnologias que têm um canal de retorno (Cabo+FTTH+xDSL) e que, consequentemente, podem oferecer funcionalidades interativas mais facilmente, estão em cerca de 40% dos alojamentos (Anacom, 2012). No contexto descrito, que se caracteriza por uma preponderância do consumo televisivo e por uma cada vez maior taxa de penetração dos serviços de televisão pagos, com canal de retorno intrínseco, abre-se um leque alargado de oportunidades de investigação na temática da iTV, a qual se tem vindo a refletir em inúmeras conferências especializadas na área (como a *EuroiTV*, a *Future Of Television Conference* e, a recentemente lançada, TVX – da ACM). No caso concreto deste trabalho, estas oportunidades centram-se nos sistemas de identificação de utilizadores e na consequente possibilidade de desenvolvimento/otimização de serviços,

nomeadamente os relacionados com sistemas de apoio à vida dos seniores. Neste campo, e tirando partido do facto da televisão se posicionar como um dos terminais telemáticos mais próximo e familiar da população sénior, as funcionalidades como o apoio à distância; a monitorização das rotinas diárias para lançar alertas à rede de prestadores de cuidados quando existe um desvio ao padrão; e a prestação de informações médicas; podem beneficiar significativamente do atual cenário tecnológico quando coadjuvado por um sistema de identificação de utilizadores. Tecnicamente são múltiplos os desafios que se colocam para resolver o problema da identificação. Somando os problemas técnicos aos de contexto social, de saúde e de bem-estar, associados aos utilizadores seniores, gera-se um forte impulso no grau de exigência e motivação inerente a este trabalho. Os seniores são, fruto do envelhecimento generalizado da população, alvo de uma cada vez maior atenção tanto pelos governantes que, aparentemente, começaram a perceber o peso social desta classe, como por parte das diversas redes de cuidados, que se veem obrigadas a gerir um número cada vez maior de pessoas, e também pela comunidade científica de várias áreas com múltiplos exemplos de trabalhos relacionados.

O envelhecimento é um fenómeno que induzirá impactos profundos nas sociedades e levará, inevitavelmente, a que a sociedade em geral preste mais atenção aos seus anseios e necessidades. É um fenómeno global, em franco crescimento, que se iniciou nos países mais desenvolvidos mas que tem alastrado à maioria dos outros. Este fenómeno reflete o processo de desenvolvimento humano e que tem associados: i) uma diminuição da mortalidade; ii) uma diminuição do número de nascimentos; iii) e uma maior longevidade. Desde a revolução industrial que o modelo de família, baseado na economia da terra, onde a quantidade de filhos era sinónimo de riqueza, se desvaneceu. Assim, diminui o número de filhos por família e o conceito de pessoa idosa altera-se drasticamente, pois a produtividade sobrepõe-se ao estatuto social em que ser velho significava ter sabedoria. No entanto, nota-se que as sociedades atuais começam a tirar partido das oportunidades que emergem da possibilidade dos idosos participarem ativamente no seu desenvolvimento, principalmente ao nível económico mas também a outros níveis, como, por exemplo, no que diz respeito à participação cívica. Suportada nesta evolução, a Organização Mundial de Saúde (OMS) introduziu o conceito de "Envelhecimento Ativo" que se sustenta no princípio de que os idosos permanecem integrados e motivados na vida laboral e social. Este é, atualmente, um conceito claro e que norteará o desenvolvimento das sociedades que tenderão a proporcionar às pessoas idosas:

- i) a continuidade nos locais de trabalho considerando as suas características;

- ii) uma velhice mais tranquila, saudável e confortável;
- iii) uma maior e mais profícua integração na vida social.

As sociedades terão que estar preparadas para as inúmeras consequências do aumento do número de idosos:

- i) maior pressão nos sistemas da saúde e segurança social;
- ii) significativas mudanças sociais;
- iii) cuidados de saúde acrescidos;
- iv) casos de solidão e de problemas económicos;
- v) e fenómenos de exclusão social e cultural.

Estas tendências evolutivas terão *nuances* sociológicas, mas também tecnológicas, com o aparecimento de múltiplas gerontotecnologias. Este termo (gerontotecnologia) caracteriza uma tecnologia que vai ao encontro das expectativas e necessidades das pessoas que estão a envelhecer no seu “ambiente natural” (normalmente nas suas casas, uma realidade cada vez mais significativa) e também ao processo de envelhecimento em si (Harrington e Harrington, 2000). Cabem nesta definição sistemas de apoio à vida dos seniores baseados em casas inteligentes e serviços de monitorização permanente (já utilizados, por exemplo, em municípios de Portugal como Oeiras (Almeida et al., 2009) e Lisboa (Media, 2010)). Muitas destas tecnologias têm como objetivo aumentar o sentimento de pertença a comunidades, alargar o número de amigos, aumentar os níveis de bem-estar, alegria e literacia. Nestas engloba-se por exemplo o projeto iNeighbour TV, em que o propósito primordial é o de, através de um aparelho comum e amigável (o televisor), conceber uma aplicação de televisão interativa que transforme este equipamento num mecanismo promotor de sociabilidade, saúde e bem-estar, com utilidade para o cidadão sénior (Abreu et al., 2011).

Neste contexto, este trabalho de investigação tem como público-alvo os seniores (a definição de sénior utilizada nesta investigação será aprofundada mais adiante neste texto) e considera as suas especificidades (características físicas, sensoriais, cognitivas e de participação nas sociedades), necessidades e expectativas, na utilização de serviços de televisão interativa, para caracterizar o sistema de identificação de utilizadores de iTV que a eles mais se adequa.

O desenvolvimento deste trabalho apresenta-se, assim, como um motivante desafio, que engloba o estudo aprofundado de múltiplas vertentes do conhecimento, espelhadas na nuvem de conceitos ilustrada na Figura 1.4, e que se pretende que

potencie as atividades culturais e sociais e a criação de serviços e equipamentos para os seniores.



Figura 1.4 - Áreas de conhecimento e termos relacionados com o estudo

Saber respeitar e valorizar os seniores e proporcionar-lhes melhores condições de vida, tentando excluir a solidão, o abandono e tristeza, é um excelente estímulo.

## 1.1 Pergunta de investigação

Os processos de investigação são naturalmente complexos e encerram múltiplas facetas que dificultam a tarefa dos investigadores. Diversas podem ser as abordagens para levar a cabo uma investigação, sendo que todas elas são utilizadas para facilitar o atingir de metas. Uma das metodologias utilizadas na investigação aqui descrita foi desenvolvida com base nos princípios orientadores do processo teorizado por Quivy e Campenhoudt (Quivy e Campenhoudt, 2005). Este processo desenvolve-se em torno de uma pergunta de investigação que seja:

- a) Clara (precisa, concisa e unívoca);
- b) Exequível no prazo estabelecido;
- c) Pertinente.

A definição do campo de investigação, materializada na pergunta, não deve ser feita ao acaso pois ela desempenha um papel muito importante em todo o processo (Carmo e Ferreira, 1998). Assim, a elaboração da pergunta de investigação sustentou-se nas seguintes questões e respostas:

- a) O quê? Identificação do objeto de estudo sendo, neste caso, a identificação de

utilizadores seniores em sistemas de televisão interativa;

b) Onde? Numa plataforma de iTV comercial;

c) Como? Através da elaboração de um ou mais protótipos genéricos de identificação de utilizadores em serviços de televisão interativa, analisar a relação entre os seniores e as tecnologias de identificação;

d) Quando? No prazo da realização da investigação;

f) Porquê? Para, através do sistema de identificação mais adequado aos cidadãos seniores portugueses, otimizar o acesso a serviços personalizados de televisão interativa, nomeadamente: o acesso a informação adequada e contextualizada ao perfil de utilizador e âmbito de utilização; a otimização da experiência de interação; e também o acesso, personalizado, a sistemas de apoio à vida.

Alicerçado nos pressupostos de construção atrás enunciados, e no sentido de perceber como a importante questão da identificação de utilizadores seniores em televisão interativa pode ser resolvida, bem como a sua resposta pode ser determinante no desenvolvimento de novos serviços, é intenção proceder a um estudo que permita responder à seguinte pergunta de investigação:



“Quais as características do binómio sócio-tecnológico que permitem sustentar um processo de identificação de utilizadores seniores numa plataforma de iTV, com aplicabilidade num contexto de sistema de apoio à vida?”

A base teórica proposta por Quivy e Campenhoudt, que fundamenta a sequência das diversas fases de uma investigação, propõe que, depois da pergunta, se aventem hipóteses que serão sujeitas a avaliação (Quivy e Campenhoudt, 2005). No entanto, neste trabalho, dada a sua vincada natureza qualitativa e evolutiva, optou-se por sustentar o processo de investigação na *Grounded Theory* (Strauss e Corbin, 1998a) que se baseia na construção de conhecimento a partir de dados recolhidos. As investigações de cariz mais evolutivo e qualitativo propõem-se, tipicamente, descobrir conceitos e relações nos dados recolhidos, elaborando um esquema teórico com significado. Estas metodologias baseiam-se em dados flexíveis, detalhados, indissociáveis do contexto e que são geralmente recolhidos através de palavras ou imagens, sendo especialmente adequadas para compreender a natureza da experiência humana em determinados contextos específicos (Strauss e Corbin, 1998a). Para coadjuvar a construção de conhecimento, que se pretendeu que resultasse desta investigação, foram também efetuados “Estudos de Caso”,



combinando-se, assim, os dois métodos (*Grounded Theory* e “Estudos de Caso”) para obter resposta para a pergunta de investigação. Segundo Carmo e Ferreira (1998), esta integração metodológica promove uma melhor ilustração e compreensão do fenómeno em estudo, permitindo estabelecer relações entre os resultados obtidos. Assim, executou-se a recolha e construção de conhecimento de acordo com o método de articulação de técnicas sugerido por Carmo e Ferreira (1998). O conhecimento servirá para o desenvolvimento de uma matriz de decisão sobre: Qual o **Sistema de Identificação Não intrusivo de Utilizadores (SINU)** que mais se adequa a um determinado contexto de utilização<sup>2</sup>. A matriz e as conclusões que dela se podem retirar foram o contributo principal desta investigação para a evolução do conhecimento nesta área.

## 1.2 Objetivos

Este trabalho foi norteado pelo seguinte conjunto de objetivos (gerais e específicos).

### 1.2.1 Objetivo geral

A identificação de utilizadores é aplicada na grande maioria dos sistemas personalizados de informação e comunicação, baseando-se, comumente, na introdução do nome de utilizador e de uma palavra-passe. No entanto, este mecanismo, quando aplicado a sistemas de televisão interativa (iTV) nos quais os periféricos de entrada de dados são normalmente limitados, não se apresenta, definitivamente, como o mais adequado, nomeadamente quando o utilizador procura que estes sistemas lhe transmitam uma experiência, tipicamente, de descontração e de lazer.

Neste contexto, e atendendo às especificidades inerentes ao público-alvo em questão (seniores), o objetivo global deste trabalho é o de construir uma matriz de decisão que possibilite identificar, para diversos perfis de utilizadores de uma plataforma de iTV, qual o processo de identificação não intrusivo mais adequado.

Importa clarificar que a definição dos perfis de utilizadores é função do conjunto de características físicas e sensoriais que os caracterizam e que, por processo de identificação não intrusivo, se considera um mecanismo no qual o utilizador, por um lado, não necessite de fornecer, explicitamente, informação e, por outro, não pressinta problemas de privacidade.

---

<sup>2</sup> No capítulo intitulado “Desenho e percurso da Investigação”, deste documento, estão descritos os detalhes da aplicação dos diversos métodos investigativos utilizados no âmbito desta investigação.

## 1.2.2 Objetivos específicos

A enunciação acima referida pode ser decomposta no seguinte conjunto de objetivos específicos que, complementarmente, contribuem para o resultado principal deste trabalho:

1. Analisar e compreender o contexto funcional e tecnológico da televisão interativa, cujo resultado está vertido para os capítulos 1 e 2 deste documento;
2. Perceber a utilidade e fundamentar o quadro de desenvolvimento de um protótipo de identificação de utilizadores seniores em serviços de iTV, através de estudos teóricos que caracterizem a população portuguesa sénior face à aceitação e utilização de serviços de televisão interativa, e à sua perceção em relação às vantagens de terem conteúdos/serviços personalizados;
3. Identificar quais as tecnologias e os processos que podem constituir um leque de possibilidades para serem utilizados como sistemas de identificação de utilizadores seniores em serviços de iTV;
4. Identificar as características físicas, cognitivas e sensoriais dos seniores que podem influenciar a sua preferência em relação ao sistema de identificação;
5. Identificar as técnicas de avaliação e as respetivas escalas para aferir as capacidades funcionais definidas no ponto quatro desta lista;
6. Analisar e compreender em que medida um protótipo funcional, que permita testar a utilização das tecnologias de identificação de utilizadores em serviços de TV interativa, pode ser útil para perceber a relação entre as características dos seniores e a sua preferência em relação à técnica de identificação;
7. Materializar a investigação numa matriz de decisão que permita, a partir de valores de entrada para um conjunto de variáveis (definidas em resultado do ponto quatro desta lista), obter o sistema de identificação mais adequado para a situação caracterizada pelos referidos valores.

O cumprimento dos objetivos deste trabalho de investigação permitiu elaborar uma resposta consistente à pergunta de investigação já enunciada.

## 1.3 Estrutura do documento

Este documento está subdividido em seis capítulos que, por um lado, suportam cientificamente a investigação e por outro, descrevem as diversas etapas do trabalho (Figura 1.5). Assim o documento inicia-se com uma introdução e contextualização geral do trabalho a desenvolver, caracterizando a pergunta de investigação e os objetivos que o norteiam. Posteriormente, no capítulo 2 - “Contextualização teórica aos vértices da investigação”, são elencados os conceitos teóricos base para a investigação. Os trabalhos em desenvolvimento na área da identificação de utilizadores e, mais concretamente, em sistemas de iTV e a caracterização do público-alvo, bem como a clarificação das técnicas de recolha de dados neste contexto (sistemas e aplicações de iTV para público sénior), são as componentes principais do capítulo 2.

No capítulo 3 – “Desenho e percurso da investigação” está descrita a operacionalização do estudo. Nele caracterizam-se as diversas abordagens que foram consideradas para o desenvolvimento e, depois de efetuada uma análise das mesmas, justifica-se e caracteriza-se a opção considerada. Neste capítulo são descritas em detalhe as diversas fases, bem como analisados os resultados recolhidos durante o processo de desenvolvimento.

O capítulo 4 – “Estudo exploratório” descreve o estudo exploratório onde foi desenvolvida a base de conhecimento para o desenrolar do trabalho.

O capítulo 5 – “Identificação de utilizadores seniores em serviços de iTV: uma matriz de decisão tecnológica” é aquele em que se podem encontrar os principais contributos deste trabalho para a evolução do conhecimento (Figura 1.5) na área científica, das Ciências e Tecnologias da Comunicação, na qual o mesmo se insere. Neste capítulo elencam-se os aspetos fundamentais a considerar para definir qual o sistema de identificação que deve ser utilizado num determinado contexto funcional. Com base nestes aspetos, propõe-se uma matriz de decisão que, se espera, seja uma ferramenta importante para auxiliar, tanto os operadores de serviços de iTV como os potenciais utilizadores, na caracterização do sistema de identificação mais adequado a um determinado contexto de utilização.

No capítulo 6 – “Conclusões e trabalho futuro” enunciam-se as principais conclusões do trabalho e apontam-se alguns caminhos para a continuação desta investigação.

Na Figura 1.5 está representada a ligação entre os diversos assuntos abordados em cada um dos capítulos.

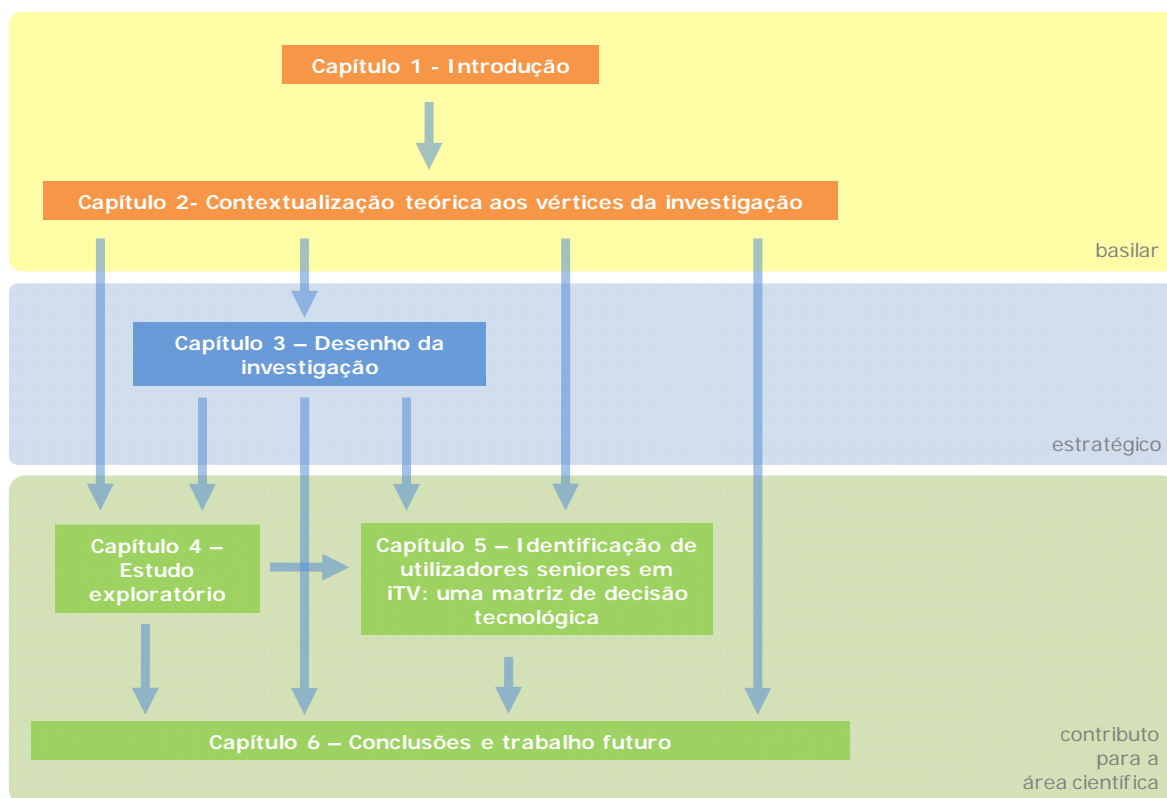


Figura 1.5 - Relação conceitual entre os diversos capítulos deste documento

Verifica-se que os conteúdos dos capítulos 1 e 2 são basilares e transversais a todos os outros. Verifica-se também que o capítulo 3 caracteriza os aspetos operacionais e que os seus resultados são utilizados para construir: i) o capítulo 4; ii) o capítulo 5 (onde se centram os principais contributos deste trabalho); iii) o capítulo 6 das conclusões e trabalho futuro. Finalmente são listadas as referências e os anexos.

## 1.4 Publicações do trabalho

O trabalho descrito neste documento resultou de uma investigação cujos resultados foram alvo de várias publicações em edições científicas. Nos parágrafos seguintes essas publicações estão enumeradas por capítulos de livros, revistas, conferências internacionais e conferências nacionais. Explica-se também o principal contributo do trabalho de investigação para cada uma das publicações.

### Capítulos de livros:

Abreu, J. F. d., Silva, T., & Almeida, P. (2013). *iNeighbour TV - A social TV application to promote wellness of senior citizens*. In R. Martinho, R. Rijo, M. M. Cruz-Cunha & J. Varajão (Eds.), *Information Systems and Technologies for Enhancing Health and Social Care*: IGI Global.

Esta publicação integra, principalmente, uma explicação do projeto iNeighbour TV. Contudo, e uma vez que este trabalho de investigação foi realizado em estreito relacionamento com o projeto, discutem-se também aspetos relacionados com o problema da identificação de utilizadores e as possibilidades para o resolver.

Abreu, J., Almeida, P., & Silva, T. (2014). Os tele-cuidados e a televisão interativa. In E. C. d. Ier (Ed.), *Envelhecimento, saúde e doença: novos desafios para a prestação de cuidados a idosos* (1 ed.). Lisboa: Coisas de ler.

Este capítulo tem como enfoque principal o contexto de utilização da aplicação resultante do projeto iNeighbour TV. Nele discutem-se também aspetos relacionados com o sistema de identificação de utilizadores e como pode potenciar a utilização da aplicação.

#### **Revistas:**

Oliveira, R.A.S., Silva, T.E.C.d., Abreu, J.T.F., Almeida, A.M.P., *Identificação Automática de Utilizadores com Deficiência Visual: a base para um serviço de áudio descrição personalizado*, REDMARKA, 12/2011, Volume 3, Issue 7, p.125-154, (2011)

Esta publicação cruza os contributos de um projeto de investigação que pretende desenvolver uma interface para um serviço de televisão interativa para deficientes visuais, com a necessidade de identificação de utilizadores. O contributo centra-se, essencialmente, numa análise da efetiva necessidade de um sistema de identificação neste contexto.

Silva, T., Jorge, A., & Pacheco, O. (2013). *Identificação de utilizadores: a chave para a personalização de aplicações de TV interativa para seniores?* Communication Studies / Estudos em Comunicação, Issue 14, 137-156.

Este artigo, realizado já numa fase avançada deste trabalho de investigação, resume a necessidade de um sistema de identificação no desenvolvimento de aplicações de televisão interativa para seniores. Discute-se a importância das características físicas e cognitivas dos seniores relativamente à sua preferência relativamente ao sistema de identificação.

Silva, T., Abreu, J., & Pacheco, O. R. (2014). *A utilização de um protótipo Wizard of Oz para a determinação de métodos de identificação automática de telespetadores seniores*. Prisma.com, 23.

Este artigo resume a necessidade de um sistema de identificação no desenvolvimento de aplicações de televisão interativa para seniores e discute a importância da utilização de protótipos funcionais para recolher dados junto de utilizadores seniores. Concretamente, é estudada a utilização de um protótipo do tipo *Wizard of OZ* para colecionar informação relativa aos sistemas de identificação de utilizadores.

#### **Conferências internacionais:**

Silva, T., Abreu, J. F. d., & Pacheco, O. R. (2012). *Elderly viewers identification: designing a decision matrix*. Paper presented at the 10th European Conference on Interactive TV and Video (EuroITV 2012), Berlim.

Este artigo foi realizado depois de se perceber a necessidade de ter uma matriz de decisão que permitisse, de acordo com a caracterização física e cognitiva do sénior, definir qual o sistema de identificação que mais se adequa a ele. No artigo descrevem-se as características dos seniores que podem influenciar a sua preferência sobre o sistema de identificação, bem como a forma como devem ser avaliadas.

Silva, T.E.C.d.; Abreu, J.T.F.; Pacheco, O.M.d.R.; Almeida, P., *User identification: a key factor for elderly viewers to benefit from interactive television services*, HCist 2011 – International Workshop on Health and Social Care Information Systems and Technologies, CCIS series (Communications in Computer and Information Science), 5-10-2011, Volume 221, Vilamoura, Portugal, p.40-48, (2011)

Neste trabalho descreve-se a importância dos sistemas de identificação de utilizadores em aplicações de televisão interativa e também que tipo de aplicações para seniores mais podem beneficiar de tecnologias de identificação.

Silva, T.E.C.d.; Abreu, J.T.F.; Pacheco, O.M.d.R.; Almeida, P., *Value-added services and identification system: an approach to elderly viewers*, EuroITV'11, 30/07/2011, Lisbon, Portugal, (2011)

Neste artigo caracteriza-se o primeiro protótipo desenvolvido no contexto deste trabalho e a forma como o mesmo foi utilizado para perceber se existia uma preferência vincada dos seniores por uma determinada tecnologia de identificação. Discutem-se também serviços de televisão interativa para este público-alvo que podem beneficiar da identificação de utilizadores.

Abreu, J.T.F.; Almeida, P.; Afonso, J.; Silva, T.E.C.d.; Dias, R., *Participatory design of a social TV application for senior citizens - the iNeighbour TV project*, HCist 2011 – International Workshop on Health and Social Care Information Systems and Technologies, CCIS series (Communications in Computer and Information Science), 05/10/2011, Volume 221, Vilamoura, Portugal, p.49-58, (2011)

Este artigo relata os detalhes do processo de definição da interface da aplicação de televisão interativa desenvolvido no âmbito do projeto iNeighbour TV. Nele referem-se também os detalhes da definição de um sistema de identificação bem como das informações que a aplicação deve fornecer ao utilizador sobre o seu perfil e, consequentemente, sobre a sua identificação.

Silva, T.E.C.d.; Abreu, J.T.F.; Pacheco, O.M.d.R., *Identificação de utilizadores em IPTV- melhorar a experiência de utilização dos seniores.*, II Congreso Internacional Comunicación 3.0 : Nuevos Medios, Nueva Comunicación, 4/10/2010, Universidad de Salamanca, (2010)

Este artigo foi escrito na fase inicial desta investigação e relata a importância, à data, dos sistemas de identificação de utilizadores em aplicações de televisão interativa. Este trabalho enuncia também possibilidades tecnológicas para resolver o problema da identificação.

Oliveira, R.A.S.; Silva, T.E.C.d.; Abreu, J.T.F.; Almeida, A.M.P.; Pacheco, O.M.d.R., *Audio Description and Automatic User Identification: a Promising Marriage in Digital Terrestrial Television (DTT)*, II Congreso Internacional Comunicación 3.0: Nuevos Medios, Nueva Comunicación, Universidad de Salamanca, p.69-84, (2010)

Neste trabalho discute-se a importância de um sistema de identificação quando utilizado no contexto de aplicações de televisão interativa para

pessoas com reduzida acuidade visual.

### **Conferências nacionais:**

Silva, T., Abreu, J. F. d., & Pacheco, O. R. (2012). *Os seniores e a TV interativa: parâmetros para a seleção de um sistema de identificação de telespectadores*. Artigo apresentado no X Congresso da LUSOCOM – Comunicação, Cultura e Desenvolvimento, Lisboa

Nesta publicação discutem-se as características dos seniores que podem influenciar a sua preferência relativamente às tecnologias de suporte aos sistemas de identificação de utilizadores. Neste artigo discute-se a base teórica que permite definir os parâmetros da matriz de decisão para calcular o sistema de identificação mais adequado a um determinado utilizador.

Oliveira, R.A.S.; Silva, T.E.C.d.; Abreu, J.T.F.; Almeida, A.M.P.; Pacheco, O.M.d.R., *Design Universal na Televisão Digital Terrestre: Proposta de um Sistema de Áudio Descrição Avançado com Identificação Automática de Utilizadores*, V Seminário - "Exclusão Digital na Sociedade de Informação", 28/01/2011, Faculdade de Motricidade Humana da Universidade Técnica de Lisboa, p.22-23, (2011)

Este texto centra-se, essencialmente, na descrição de uma aplicação de áudio descrição para televisão interativa para um público-alvo específico: as pessoas com deficiência visual. Nele descreve-se também a importância de um sistema de identificação de utilizadores e a forma como o mesmo pode potenciar a utilização da aplicação de áudio descrição.

Oliveira, R.A.S.; Silva, T.E.C.d.; Abreu, J.T.F.; Almeida, A.M.P., *Meios Auxiliares de Comunicação para Televisão: Perspectivas Futuras em Portugal*, 1º Congresso Nacional Literacia, Media e Cidadania, 25/03/2011, Universidade do Minho, p.325-334, (2011)

Neste artigo descrevem-se algumas perspetivas para o futuro das aplicações de televisão que se destinam a ser meios auxiliares de comunicação de conteúdos, nomeadamente para pessoas com deficiência visual. Nele discutem-se caminhos para o futuro das aplicações e que aspetos sociais devem ser considerados no seu desenvolvimento.



Silva, T.E.C.d.; Abreu, J.T.F.; Pacheco, O.M.d.R., *User identification in Interactive Television: a senior oriented decision matrix*, Research Day 2011 – Universidade de Aveiro, 8/6/2011, Aveiro (Poster)

Esta publicação evidenciou, depois dos primeiros estudos e testes com utilizadores seniores, a inflexão que o processo de investigação inicialmente delineado sofreu. Nela é possível vislumbrar o início da construção de uma matriz de decisão para definir a tecnologia de identificação mais adequada a um determinado perfil de utilizador. Este trabalho recebeu o prémio (500€) de melhor poster na área das ciências sociais no evento onde foi publicado – Research Day UA, 2011.

Silva, T.E.C.d.; Abreu, J.T.F.; Pacheco, O.M.d.R., *Sistema multi-modal de identificação de utilizadores IPTV- um processo de investigação*, Interacção 2010 – 4ª Conferência Nacional em Interacção Humano-Computador, 13/10/2010, Aveiro, (2010)

Esta foi uma das primeiras publicações que resultaram deste trabalho de investigação. No artigo foi caracterizado o desenho do primeiro processo de investigação definido. O processo descrito era bem mais simples do que o que foi, efetivamente, seguido. Por exemplo, não considerava a hipótese da inexistência de uma preferência clara dos seniores sobre uma das tecnologias de identificação em estudo. A leitura atenta deste artigo, em contraponto com este documento, permite ter uma visão evolutiva do trabalho de investigação realizado.



# **Contextualização teórica aos vértices da investigação**



## 2 Contextualização teórica dos vértices da investigação

O problema da identificação de utilizadores seniores em sistemas de televisão interativa pode ser visto sob diversos pontos de vista, os quais são abordados neste capítulo com o intuito de contextualizar corretamente a investigação. Assim, este capítulo inicia com uma perspetiva evolutiva da televisão e depois caracteriza o conceito de televisão interativa. Nas secções subsequentes identificam-se as características dos espectadores seniores, os conceitos e as técnicas de identificação de utilizadores. Finalmente descreve-se um conjunto de técnicas utilizadas nos estudos que implicam seniores e serviços de iTV para que, numa fase posterior, seja possível definir qual a estratégia mais adequada para a presente investigação.

### 2.1 Da TV tradicional à TV personalizada

Apesar das múltiplas soluções tecnológicas existentes atualmente, a televisão continua a ser uma referência na comunicação de massas. Tal como outras tecnologias, a televisão sofre mutações contínuas, não tendo perdido, contudo, a sua importância. A sua identidade está intrinsecamente ligada a uma representação social herdada da segunda metade do século XX (Cardoso et al., 2011) (Cádima, 2011) e que se suporta nas seguintes ideias:

- a) é um mecanismo estático,
- b) é um mecanismo de reprodução de informação e de entretenimento,
- c) algo que está no centro de gravidade das rotinas de lazer e dos hábitos familiares.

Ela é vista, comumente, como um elemento central de um espaço de lazer que existe na maioria dos lares: a sala. No entanto, atualmente, a definição baseada nos pontos referidos necessita de uma atualização devido às metamorfoses a que foram sujeitas as diversas dimensões desta definição. Tecnicamente, as evoluções sucederam-se (sucederam-se), por um lado, no dispositivo que permite visionar os conteúdos e, por outro, ao nível dos meios de transmissão, sendo que, ainda, podemos considerar as que ocorreram na produção de conteúdos. A partir da análise das mutações no dispositivo recetor (nomeadamente com o aumento do consumo em dispositivos móveis que se estima ser, atualmente, cerca de 7% do total (Marketingcharts, 2013)) podemos obter indícios importantes que permitem sustentar a crescente importância da televisão. Este processo de crescimento gradual não é

novo e está escorado em múltiplas vertentes. Durante a década de oitenta assistiu-se a um sucessivo aparecimento de alterações dos equipamentos, dos conteúdos e de práticas de consumo, como, por exemplo, o aparecimento da cor e do som estéreo que tornaram a experiência mais real. Posteriormente, com o controlo remoto, os benefícios dos desenvolvimentos tecnológicos começaram a ganhar novas direções, alargando as possibilidades de utilização dos televisores. Os índices de conforto aumentaram e tornou-se possível, por exemplo, a mudança de canais à distância. Esta facilidade, aliada ao aumento de serviços de difusão disponíveis, motivou o aparecimento de comportamentos, até aí, inesperados. De entre esses comportamentos destacam-se: i) a sucessiva mudança de canais (vulgo *zapping*) motivada pela facilidade em mudar de canal antes de um programa terminar, pela existência de múltiplos conteúdos alternativos, bem como da possibilidade de evitar a publicidade; ii) uma maior sedentarização e inatividade motivada pela facilidade de controlar o televisor sem sair do lugar. Esta nova funcionalidade foi um elemento fundamental na evolução do conceito de televisão promovendo a rutura com o visionamento linear definido pelo fornecedor do serviço. O final da década de 80 trouxe a difusão do VCR (*Vídeo Cassete Recorder*) (que mais tarde evoluiu para o conceito de PVR (*Personal Vídeo Recorder*)) tendo impulsionado a evolução do consumo televisivo no sentido de o tornar mais personalizado, operacionalizando o visionamento em tempo diferido e distinto de pessoa para pessoa. Os VCRs permitiram desagregar o televisor da tarefa única de exibir o que os prestadores de serviços de televisão queriam, complementando a experiência televisiva com filmes e séries disponíveis em clubes de vídeo. O famoso *zapping* começou a extravasar as fronteiras dos conteúdos difundidos em tempo real e os televisores ganharam nova vida. Aos espectadores passou a ser permitido escolher conteúdos muito mais adequados ao seu perfil. Os PVRs diminuíram também a extrema dependência de coincidências horárias garantindo a possibilidade de não sincronia entre emissão e consumo de conteúdos.

Em paralelo com a introdução do VCR (PVR), assistiu-se a uma diminuição do custo (devido ao aumento de produção) e do tamanho dos televisores, o que motivou inúmeras alterações aos padrões de consumo. Até ao aparecimento dos VCR, a televisão era vista, maioritariamente, em grupo, muitas vezes em locais de reunião como cafés ou salões de convívios (com um número alargado de indivíduos) ou nas salas de estar das famílias. A televisão era percebida (e ainda o é) como um elemento agregador de culturas, conversas e, como tal, um elemento da construção de comunidades (Wolton, 1997). As conversas suportadas nos conteúdos visionados eram muito comuns entre amigos, nas escolas, nos empregos, etc. Contudo, ao

mesmo tempo que os conteúdos fomentavam as conversas, a massificação da produção do aparelho permitiu a diminuição de custo e tamanho o que criou as condições para proliferação dos aparelhos em diversos locais dos alojamentos, possibilitando um consumo televisivo muito mais personalizado. Ou seja, as evoluções técnicas do aparelho motivaram uma muito maior individualização do consumo.

As evoluções técnicas continuaram e facilitaram o aparecimento de muitas outras formas de ter acesso a conteúdos televisivos. Além dos tradicionais locais de visionamento públicos e/ou mais recatados (alojamentos, cafés, restaurantes) onde se pode aceder aos serviços pagos e em sinal aberto, atualmente é possível também aceder aos conteúdos (cooperativos, publicitários, etc.) nos transportes (públicos ou individuais), nos jardins, nos supermercados, etc. A televisão está, também, disponível num número considerável de plataformas computacionais, desde os vulgares PCs de secretária, passando pelos *smartphones*, e mais recentemente, nos *tablet PCs*.

Com o advento de todas estas possibilidades, tanto de alterações espaciais, como de alterações temporais de visionamento, o espectador passou a usufruir de uma maior liberdade e, conseqüentemente, uma maior adequação dos conteúdos ao seu perfil. Estas mudanças estão em construção desde os primórdios da televisão, motivadas por alterações nas tecnologias de suporte, mas também nas mentalidades e exigências de cada indivíduo. Atualmente, assiste-se a um acentuar de alterações através de: i) um leque muito maior de possibilidades de escolha para o utilizador; ii) uma enorme segmentação dos públicos; iii) um desagregar significativo entre momento de emissão e momento de consumo. Assiste-se também ao emergir de tendências sem precedentes:

- do lado da produção onde os consumidores estão a tornar-se produtores em larga escala (Van Dijck, 2009) e onde existe, também, uma pulverização dos produtores de conteúdos tradicionais;
- do lado da difusão, onde as plataformas de partilha e difusão suportadas pela Internet, como os blogues e as plataformas de vídeos (como o *Youtube*, o *Vimeo*, entre outras (Taborda, 2010)) estão a ganhar cada vez maior preponderância. Qualquer utilizador pode publicar os conteúdos que produziu e chegar a um grande número de potenciais espectadores;
- do lado do consumo, onde através de dispositivos cada vez mais portáteis e com maior poder de processamento é possível aceder, quase em qualquer lugar, às plataformas de difusão já citadas, através de tecnologias de

acesso à Internet que vão desde as redes GPRS(Smith, 2007), às redes 3,5G (Smith, 2007), passando pelos múltiplos locais onde existem redes WiFi 802.11 (Gast, 2005) de acesso livre (Taborda, 2010).

Com todas estas alterações, o conceito de Televisão teve, forçosamente, que evoluir (Cádima, 2007). Vários são os autores que referem esta evolução, como, por exemplo, Gitelman (2006) que, numa abordagem radical para a época, diz que o conceito não deverá estar acoplado a um determinado tipo de dispositivo ou tecnologia de difusão. Para Gitelman uma definição que se baseie nestes pressupostos terá que ser considerada, no mínimo, pouco flexível (Gitelman, 2006). Para Cádima (2011) a Televisão irá largar definitivamente o dispositivo, tornando-se muito mais ubíqua com o advento da elevada capacidade das redes de comunicações móveis como o 3G e o 4G (Cádima, 2011).

Por exemplo, para a Autoridade Nacional de Comunicações (ANACOM), Televisão é: “Transmissão, codificada ou não, de imagens não permanentes e sons através de ondas eletromagnéticas ou de qualquer outro veículo apropriado, propagando-se no espaço ou por cabo, e suscetível de receção pelo público em geral, com exclusão dos serviços de telecomunicações apenas disponibilizados mediante solicitação individual” (Anacom, 2011). Esta definição, em contraponto com uma definição estritamente legal do estado Português, que apenas considera a difusão para todos de um determinado conteúdo (Lei n.º 27/2007, de 30 de Julho), já incorpora os fatores sociológicos associados à crescente possibilidade de personalização (“mediante solicitação individual”). Apesar do conceito sofrer mutações constantes, os espectadores comuns não as incorporaram com a mesma velocidade com que elas surgem. Provavelmente, se se efetuar um inquérito à população portuguesa sobre o que é a televisão, a resposta ainda se manterá muito em torno da difusão aérea de um sinal recebido por um televisor ou *box* e muito pouco relacionada com a personalização, com a produção de conteúdo ou com a difusão de conteúdos através de canais suportados por plataformas Internet. Talvez se explique que as pessoas não efetuem esta associação porque: i) Apesar a Internet ser vista por diversos autores, como por exemplo Castells (2004), como “o tecido das nossas vidas” e, conforme já foi referido, ela suportar formas de produção e difusão de conteúdos, as infraestruturas técnicas, em algumas áreas geográficas, têm ainda canais com larguras de banda insuficientes para garantir transmissões televisivas em tempo real; ii) porque apesar de todas as alterações, a sensação de ócio, relaxamento e passividade está ainda muito ligada à televisão.

Para Castells (2004) as empresas multimédia precipitaram-se na previsão de que a televisão é algo que o público não tem vontade de adquirir pela Internet, dado o



excesso de info-entretenimento que existe nos outros media, o que nos pode levar a concluir que a televisão continua a ser vista como um importante meio de entretenimento ligado a momentos de ócio e que mantém associados os aspetos sociológicos de “ver televisão” como as conversas sobre os programas vistos, comentários sobre um determinado jornal, juntar amigos para ver um determinado programa, filme, evento desportivo, etc..

Contudo, não obstante tantas alterações e evoluções do conceito e das tecnologias de suporte e a rápida proliferação de novas técnicas de processamento de conteúdos, continua válida a ideia de que os meios de comunicação, como a televisão, têm o poder de alterar a mente humana e, portanto, a própria história (McLuhan, 1962).

## **2.2 Uma abordagem à TV Interativa**

### **2.2.1 Quadro conceptual**

Com as tendências evolutivas perspectivadas na secção anterior, emerge um outro conceito: a Televisão Interativa (iTV). É claro que este conceito encerra em si múltiplas vertentes e a primeira que tentaremos perceber é a de interatividade. Kim e Sawney (2002) referem que, na sua forma mais essencial, interatividade é a comunicação face-a-face. No entanto, quando se trata de comunicações mediadas tecnologicamente, o conceito, apesar de inúmeras vezes utilizado, raramente é caracterizado (Kim e Sawhney, 2002). Os referidos autores abordam a definição de interatividade (ou comunicação interativa) sob dois pontos de vista: i) o comunicacional e ii) o ambiental dos media. Sob o primeiro, a interatividade traduz-se na relação entre o comunicador e as mensagens trocadas o que leva a que cartas entre pessoas, telefonemas para participação em programas ou concursos, encaixem nesta definição. Assim, um meio de comunicação interativo é aquele que permite trocas de informação através dos seus canais. Sobre o segundo, a interatividade define-se como: uma experiência de consumo de conteúdos, mediada tecnologicamente, em que é permitido ao utilizador participar e alterar o que consome e no instante em que o faz (Kim e Sawhney, 2002). Se aludirmos apenas a esta definição, a interatividade tem inerente uma forte componente de imediatismo pois diz-se que o utilizador tem a liberdade, em tempo real, de alterar os conteúdos que está a consumir.

Van Dijk (2006) caracteriza a interatividade em quatro dimensões cumulativas o que a define como uma construção multidimensional. As quatro dimensões são: i) a espacial, a mais elementar e que é a possibilidade do desenvolvimento de

comunicação entre dois pontos ou entre multipontos; ii) a dimensão tempo, que permite inferir que a interatividade é afetada pelo tempo que medeia a ação da reação; iii) a comportamental que define que a interatividade está intimamente relacionada com a possibilidade de o emissor e o recetor trocarem de papéis a qualquer instante; e iv) a dimensão mental, que corresponde à possibilidade de contextualização e de entendimento partilhado, entre emissor e recetor e que está limitada a interações face-a-face ou mediadas tecnologicamente entre seres com consciência.

Quando associamos o conceito de televisão (elencado na secção anterior) com o de interatividade, verificamos que existe uma contradição cultural entre a interatividade como forma de comunicação e o modelo tradicional de concebermos a televisão (Kim e Sawhney, 2002). Atualmente estamos ainda muito ligados a um quadro de utilização da televisão muito mais reativo do que interativo, tanto por culpa dos formatos de conteúdos como dos papéis que os pivôs de informação e animadores assumem quando medeiam a interação com a audiência. Apesar deste quadro, dispomos atualmente de um conjunto de tecnologias que nos permitem dizer que à televisão estão já associadas muitas funcionalidades interativas.

Uma das primeiras experiências de interatividade na televisão foi materializada no programa *Winky Dink and You* da estação televisiva americana CBS, que foi difundido entre 1953 e 1957. Neste programa, as crianças (o público-alvo) eram incentivadas a desenhar, em folhas transparentes, algo que ajudasse o personagem animado (*Winky Dink*) a levar a cabo uma determinada tarefa (Abreu, 2007a). Esta era uma forma incipiente de interatividade pois não existia um canal de retorno que permitisse ao espectador comunicar com o apresentador. Numa fase seguinte da evolução da interatividade em televisão, o telefone passou a ser o método de eleição para implementar um canal de retorno. Em Portugal, na década de oitenta, o programa *Você Decide*, permitia aos espectadores escolher o final de um episódio de uma série de ficção (Abreu, 2007b). Na década de noventa surgiram jogos em que os espectadores podiam, através do telefone, interagir com personagens, como é o caso do *Hugo* (Abreu, 2007b). Uma forma mais recente de interação centra-se na possibilidade de os espectadores votarem em concorrentes de *reality shows*, de participarem em debates e votações, com base no telefone ou na Internet, como suportes aos canais de retorno.

A interatividade tem um dos seus expoentes máximos quando permite fornecer conteúdos diferentes, espectador a espectador. Para garantir este nível de interatividade a solução, do ponto de vista tecnológico, é bem mais complexa do que

quando estamos a alterar a emissão para todos os espectadores. Outra das formas de interatividade é a de proporcionar aos espectadores múltiplas perspetivas sobre um determinado jogo de futebol, por exemplo. Neste caso, a solução tecnológica pode suporta-se na escolha de um determinado canal a partir de uma lista pré-determinada, dando a ideia, ao espectador, de controlo da emissão (Abreu, 2007a).

Para Abreu (2007b), “Televisão Interativa (iTV) é qualquer solução que permita que o telespectador e os produtores do canal, programa ou serviço de televisão consigam estabelecer um diálogo”.

Como se verificou, o conceito de iTV, apesar de relativamente recente, tem sofrido múltiplas e constantes alterações. É, ainda, possível apresentar outras aproximações para a definição de Televisão Interativa:

- i) “a convergência entre a tecnologia interativa e a televisão, que permite a troca de informação entre uma entidade emissora e uma entidade recetora” (Mbc, 2010);
- ii) “os conteúdos e serviços que estão disponíveis aos utilizadores de serviços de televisão digitais, para que possam usufruir dos mesmos através do ecrã dos seus televisores” (Bbc, 2010);
- iii) “o serviço acessível através da emissão televisiva que difere da sucessão contínua de transmissão de programas de vídeo” (IDATE – *Institut de l’Audiovisuel e des Télécommunications en Europe* (Meyer e Fontaine, 1999)).

Estas definições são extremamente voláteis, pois a iTV já extravasou os ecrãs dos televisores e ganhou mobilidade com a Internet e com os dispositivos móveis. As evoluções tecnológicas sucedem-se e esse facto, aliado às sinergias criadas entre os prestadores de serviços e os utilizadores, motiva o aparecimento constante de novos serviços. O futuro trará, presumivelmente, novas definições de televisão interativa, consubstanciadas nestas tendências e noutras ainda não exploradas, contudo, consideraremos a definição de Abreu (2007)<sup>3</sup> ao longo deste texto.

Depois de caracterizado o conceito de televisão interativa, importa definir uma categorização das aplicações disponibilizadas neste contexto, através de uma taxinomia. Esta taxinomia é importante pois permitirá categorizar, através do grau de interatividade proporcionado, as aplicações/serviços de iTV. A *Canadian Radio-television and Telecommunications Commission* definiu uma taxinomia em (Crttc,

<sup>3</sup> “Televisão Interactiva (iTV) é qualquer solução que permita que o telespectador e os produtores do canal, programa ou serviço de televisão consigam estabelecer um diálogo”

2002) que se caracteriza em 3 categorias:

- i) Aplicações de televisão melhorada (*Enhanced broadcasting Applications*), como as que permitem saber mais informação sobre um determinado jogador num jogo de futebol que está a ser visionado;
- ii) Aplicações de controlo de conteúdos (*Content control Applications and services*), que engloba as aplicações que possibilitam, por exemplo, controlar o instante de visionamento dos conteúdos como os PVRs (*Personal Video Recorders*);
- iii) Aplicações para acesso a serviços suportados pela Internet, como por exemplo a informação sobre o estado do tempo.

Para Gawlinski (2003) as aplicações de televisão interativa dividem-se em:

- i) Guias de Programação Eletrónicos (*Electronic Program Guides- EPGs*), que permitem aos utilizadores conhecer a programação dos diversos canais;
- ii) Serviços do tipo teletexto que fornecem aos utilizadores informações textuais, no entanto numa versão mais rica em relação ao teletexto clássico pois possibilita, por exemplo, a visualização de imagens;
- iii) Áreas de conteúdos específicos (*Walled Gardens*), aplicações que possibilitam o acesso a conteúdos controlados;
- iv) Internet na televisão;
- v) Aplicações de Televisão melhorada (*Enhanced TV*), que são aplicações que permitem ao utilizador ter acesso a múltiplas informações sobre os conteúdos que está a ver, como por exemplo os dados do realizador de um filme ou os dados biográficos de um jogador de futebol. Este tipo de aplicações representa já uma elevada integração entre os conteúdos televisivos e os da Internet, aproximando muito os modelos de interação;
- vi) Vídeo a pedido (VoD) e Vídeo quase a pedido (NVoD) em que se possibilita ao utilizador, no primeiro caso, escolher a hora de visualização dos conteúdos e, no segundo caso, visualizar os conteúdos em múltiplos momentos pois eles são repetidamente difundidos;
- vii) Gravadores de vídeo digitais ou *Personal Video Recorders* (PVRs), que são elementos que possibilitam aos espectadores armazenarem conteúdos, normalmente num disco duro, e visualizá-los quando lhe for mais conveniente, aumentando assim o grau da personalização da experiência

televisiva.

Para além das taxinomias atrás enunciadas existem outras como, por exemplo, a especificada por Pagani (2003). Apesar das diversas abordagens para construir um quadro taxonómico para as aplicações interativas, elas baseiam-se, normalmente, ou no grau de interação proporcionado ou pela relação entre o espectador e o conteúdo televisivo que está a ser exibido (Kunert, 2009).

De entre as taxonomias atrás enunciadas, a caracterizada por Gawlinski (2003) é amplamente aceite pelo que será também utilizada neste texto.

## 2.2.2 Tecnologias

O conceito de interatividade associado à televisão representa uma linha contínua que começa com a baixa interatividade relacionada com as funções básicas de um televisor (ligar, desligar, mudar de canal), passa por uma interatividade moderada (visionamento de vídeos a pedido), até um pouco mais, onde, por exemplo, os espectadores conseguem “personalizar” os conteúdos de um programa que está a ser transmitido. Provavelmente o exemplo mais conhecido são as votações em tempo real em que a audiência decide a forma como o programa deve continuar. Estes níveis elevados de interatividade só se conseguem se houver possibilidade de enviar dados para o fornecedor do serviço. O canal utilizado para devolver dados ao fornecedor é normalmente designado por canal de retorno ou *back channel* e pode ser suportado através de múltiplas tecnologias: telefone, mensagens escritas, dispositivos móveis, e comunicações utilizando o modelo protocolar TCP/IP (através de ligações: *Asymmetric Digital Subscriber lines* (ADSL) (Itu-T, 1999); cabo, fibra ótica ou outras). Os clientes de serviços baseados em TCP/IP recebem os dados através da ligação física cablada e utilizam esse mesmo caminho como canal de retorno. Por outro lado, os clientes que recebem o sinal de televisão via satélite podem utilizar, por exemplo, uma ligação ADSL como canal de retorno.

Os serviços interativos também podem ser fornecidos através de emissões de teledifusão terrestres. Neste caso, não existe um canal de retorno explícito para enviar dados para o fornecedor do serviço de televisão. Contudo, é possível ter aplicações nas STBs (*Set Top-Boxes* – equipamentos com capacidade de processamento colocados na casa dos clientes, que permitem mostrar os conteúdos televisivos) que possibilitam algum nível de interação, utilizando, por exemplo, conteúdos previamente descarregados que podem ser utilizados para induzir a sensação de controlo da emissão.

Outra das tecnologias de suporte à televisão interativa é a IPTV que se caracteriza pela utilização de STBs que recebem os dados de vídeo e áudio através de uma ligação IP que, na maioria dos casos, é suportada por uma ligação ADSL, mas também pode ser suportada em linhas FTTH/B ou cabo coaxial.

Em Portugal, o serviço com mais expressão no mercado é o MEO (Meo, 2010) e é com base nas suas características e funcionalidades que o trabalho aqui proposto foi desenvolvido. Tecnicamente, este serviço utiliza ADSL ou FTTH/B para disponibilização dos conteúdos e utiliza STBs com as seguintes características (meramente indicativas pois existem várias versões das STB):

- CPU (*Control Process Unit*): 400MHz
- RAM (*Random Access Memory*): 32 MBytes
- RAM livre para interface de aplicações: ~2MBytes

Este tipo de STBs, apesar de servir perfeitamente o propósito de mostrar conteúdos televisivos, tem algumas limitações na execução de aplicações de TV interativa. Estas limitações serão discutidas mais adiante neste texto. Importa aqui, no entanto, aludir à arquitetura utilizada pelo serviço MEO (pois serviu de base para os protótipos desenvolvidos nesta investigação) e também fazer uma introdução aos aspetos relacionados com o desenvolvimento de aplicações. A (Figura 2.1) ilustra sinteticamente essa arquitetura, onde se pode verificar a existência dos servidores da infraestrutura que são utilizados para disponibilizar, via rede IP (tanto ADSL como FTTH/B), os conteúdos e as aplicações às STB que estão em casa dos clientes.

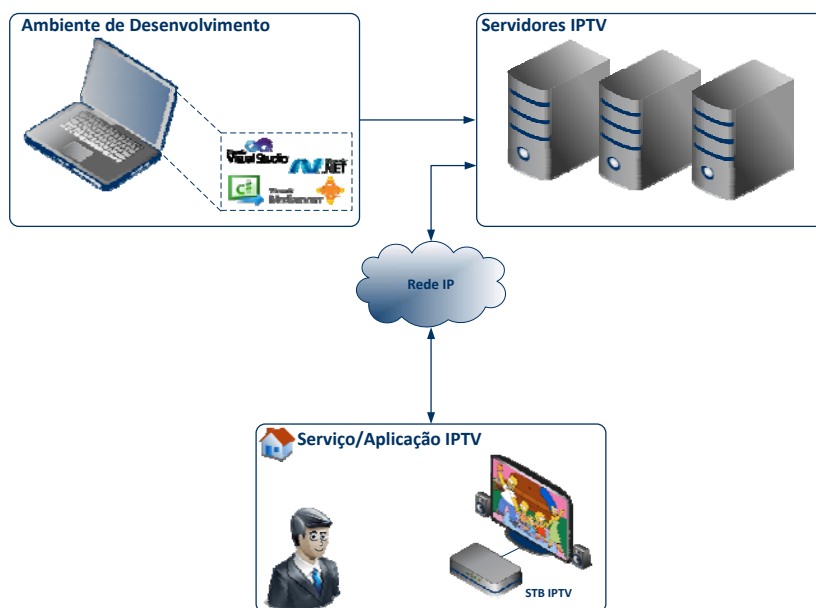


Figura 2.1 – A arquitetura simplificada do serviço MEO

Na figura é possível também verificar que, para fazer o desenvolvimento de aplicações para o MEO (tal como para outros operadores que utilizem esta arquitetura de referência, baseada na solução Microsoft), é necessário um ambiente de desenvolvimento composto por:

- 1) O **Microsoft Mediaroom** que é um *middleware* incorporado em *Set-Top Boxes* e para o qual se podem desenvolver aplicações de TV interativa.
- 2) A **Microsoft Mediaroom Presentation Framework** que incorpora as funcionalidades que podem ser adicionadas às aplicações para a plataforma Microsoft Mediaroom, através de programação específica.
- 3) O **Microsoft Visual Studio** que é um software para o desenvolvimento de aplicações (por exemplo, aplicações para Microsoft Mediaroom) em várias linguagens de programação, entre as quais a C# que é a mais utilizada para o desenvolvimento de aplicações de iTV.
- 4) O **Microsoft Mediaroom Simulator** que é um software que simula o funcionamento das STBs e que permite a visualização final da aplicação desenvolvida, como se esta estivesse efetivamente a ser visualizada num televisor, dispensando a STB e a infraestrutura IPTV.

Nos capítulos 4 e 5, e enquadrada na explicação dos diversos protótipos desenvolvidos durante este trabalho de investigação, será explicada em mais detalhe esta infraestrutura.

### 2.2.3 Utilizadores

As mudanças de paradigmas de consumo dos utilizadores, muito mais centradas no imediatismo e opções de escolha (fatores característicos da Internet), estão a provocar mudanças na forma como os fornecedores de serviços de televisão se financiam. Apesar do mercado televisivo global, no que respeita ao dinheiro envolvido, ter tido um decréscimo de 1.2% de 2008 para 2009 (Borgne et al., 2010), provavelmente devido à diminuição de receitas de publicidade em consequência da crise económica, as previsões atuais estimam que os anos que se seguem possam trazer um crescimento médio, no mercado televisivo global, de 4,2% até 2017 (Fontaine, 2013).

Em 2009, o mercado televisivo global incluía 1217.2 milhões de lares com pelo menos um televisor, o que correspondia a um aumento de 1% em relação a 2008 (Idate, 2011). Atualmente, as previsões estimam que em 2017 o número de lares com televisão será de 1647 milhões e que desses, 87,6% já serão televisores com

capacidade para a receção e descodificação de sinais digitais (Fontaine, 2013).

No que concerne ao meio de difusão, em 2009 a teledifusão terrestre era o método mais utilizado pelos operadores para chegar aos clientes, embora a sua utilização, estivesse em declínio, como se pode verificar na Figura 2.2 (Borgne et al., 2010). É possível verificar, pela interpretação da Figura 2.2, que em 2010 se previa que os métodos de difusão que permitem bidireccionalidade, como os suportados em cabo ou numa infraestrutura de IPTV, viessem a alargar a sua influência.

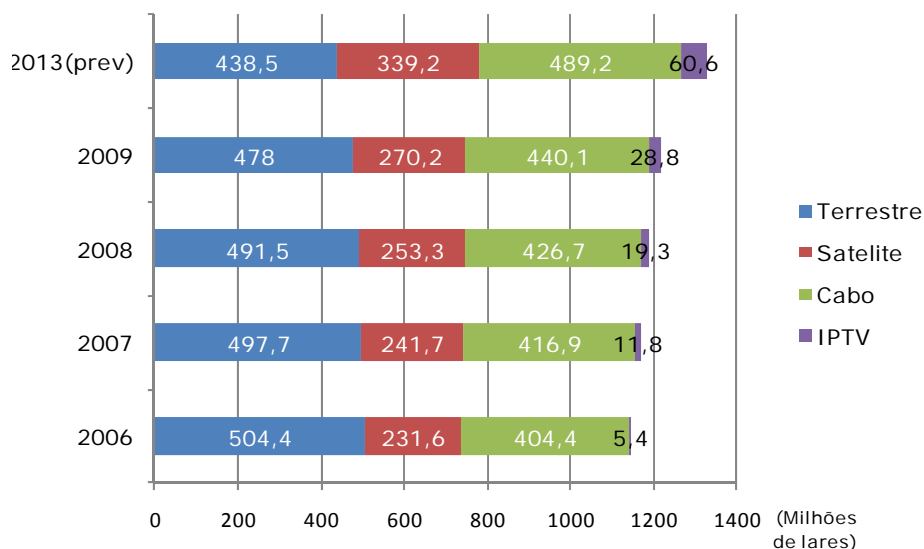


Figura 2.2 – Meio de acesso aos serviços de televisão (milhões de lares) (Borgne et al., 2010)

Em 2010 o IDATE (2010) estimava que a IPTV seria a forma de receção utilizada em 4.7% dos lares em todo o mundo e que o acesso via cabo teria uma expressão de 36,8%, no final do ano de 2013. No mesmo estudo estimava-se que a representatividade dos métodos de acesso que têm um canal de retorno intrínseco, em todo o mundo, seria de cerca de 40%, no final de 2013. Se se atentar a previsões de longo prazo mais atuais, o acesso via cabo manterá a supremacia (com cerca de 571.7 milhões de lares em 2017), mas o acesso via IPTV chegará, na mesma altura, a cerca de 8,5% dos lares (Fontaine, 2013). A teledifusão terrestre continuará a perder a sua influência e estima-se que em 2017 apenas representará cerca de 24,4% do mercado.

No caso específico do mercado português, no início de 2012, o número de assinantes de serviços de televisão atingiu 3,073 milhões em que: i) a distribuição por cabo representava 48% do total; ii) o DTH 22,9%; iii) o xDSL 19,1%; iv) e a fibra ótica (FTTH/B) 10% do total de assinantes (Anacom, 2012).

Além de notarmos que a taxa de penetração dos serviços de televisão pagos ser já representativa em Portugal, importa ainda referir que a taxa de crescimento de



subscritores teve um aumento de 400% de 1997 para 2007, passando de cerca de 380 mil para 1.4 milhões de subscritores (Araújo, 2009a). Se atentarmos ao perfil de cliente, através da Tabela 2.1 é possível verificar que, do total dos Homens, 52.2% tem televisão com canal de retorno intrínseco em oposição aos 47.8% das mulheres. Verifica-se também a elevada penetração da TV por cabo nas faixas etárias dos 15 aos 24 e dos 25 aos 34 anos, mas essa percentagem desce muito nos grupos de pessoas com mais idade.

|        | Assinante Cabo | 5-14  | 15-24 | 25-34 | 35-44 | 45-54 | 55-64 | >65   |
|--------|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Homem  | 52,2%          | 14,3% | 13,1% | 18,4% | 17,4% | 13,2% | 10,4% | 13,2% |
| Mulher | 47,8%          |       |       |       |       |       |       |       |

Tabela 2.1 – Percentagem de assinantes de TV com canal de retorno intrínseco por sexo e idade (Cardoso et al., 2013)

Os dados relativos à utilização que os consumidores fazem da televisão são também importantes para este trabalho. É essencial perceber se o número de horas de consumo de conteúdos televisivos está a aumentar e em que faixas etárias as alterações estão a ocorrer, olhando com especial atenção para a população com mais idade. Os dados de 2008 (Figura 2.3) revelavam que tinha existido um decréscimo do número de pessoas que viam mais de três horas de televisão por dia (em 2006 eram 30,7% e em 2008 eram 20,7%). Nessa altura o número de pessoas que viam uma hora ou menos evoluiu em sentido oposto, passando de 24.1% em 2006 para 30% em 2008. Em média, no ano de 2012, os portugueses utilizaram 3 horas e 41 minutos dos seus dias a ver televisão (Anacom, 2012).

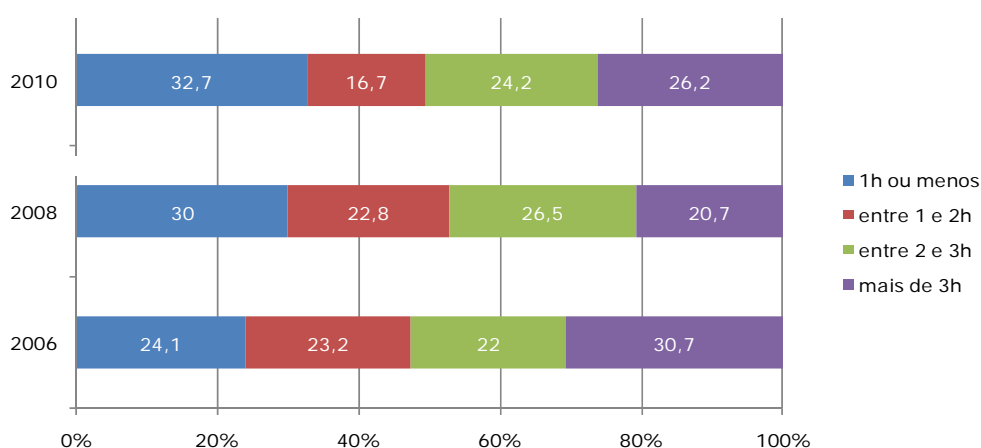


Figura 2.3 - Tempo de utilização da televisão (Anacom, 2012; Araújo, 2009b)

Na Tabela 2.2 representa-se a segmentação por sexo e idade do tempo despendido a ver televisão, no estudo de 2009 de Araújo (2009b). Uma análise da tabela permite perceber que as mulheres despendiam mais tempo a ver televisão do que os homens, pois 22.7% passavam mais de 3 horas por dia a ver televisão enquanto apenas 18.5% dos homens o faziam. Este antagonismo acontece também

quando se comparam as faixas etárias mais novas (nas quais a percentagem dos que passam mais de 3 horas a ver televisão ronda os 16%, com as mais idosas em que a percentagem é de 28.5%).

|                 | Género |        | Idade |       |       |       |       |      |
|-----------------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
|                 | Homem  | Mulher | 15-24 | 25-34 | 35-44 | 45-54 | 55-64 | >65  |
| 1h ou menos     | 30,4   | 29,7   | 31,7  | 31,3  | 34,5  | 31,8  | 23,8  | 25,2 |
| 1 a 2 horas     | 24,4   | 21,5   | 26,2  | 28    | 23,8  | 20,3  | 20,5  | 16,6 |
| 2 a 3 horas     | 26,7   | 26,2   | 26,9  | 24,2  | 26,2  | 22,3  | 30,3  | 29,8 |
| mais de 3 horas | 18,5   | 22,7   | 15,2  | 16,5  | 15,5  | 25,7  | 25,4  | 28,5 |

Tabela 2.2 - Tempo despendido a ver televisão (por sexo e idade) (Araújo, 2009b)

Num estudo mais recente da Marktest (Marktest, 2012) verifica-se que estas tendências se mantêm, com os mais velhos a passarem mais tempo em frente ao televisor assim como as mulheres, devido, sobretudo, ao tipo de tarefas que desempenham. Nos Estados Unidos da América, por exemplo, no final de 2013, as pessoas com mais de 65 anos passam cerca de 46 horas por semana a ver TV o que resulta numa média de 6,5 horas por dia (Nielsen, 2013). Dos estudos atrás enunciados verifica-se que as pessoas com mais idade, independentemente da região onde vivem, tendem a ser maiores consumidores de televisão.

Uma vez que as pessoas passam todo este tempo a ver televisão, será que esta atividade também se coaduna com a execução de outras tarefas? Por exemplo, a Internet, com o imediatismo e a integração de múltiplas fontes e formatos, como áudio, vídeo e texto, proporciona a execução de múltiplas tarefas ao mesmo tempo, como por exemplo ouvir uma música e editar um texto ao mesmo tempo. Segundo a Obercom (2009), em 2009 existia um conjunto de tarefas de referência que eram executadas ao mesmo tempo que se via televisão: falar ao telemóvel, enviar SMS, ler jornais ou revistas e navegar na Internet. Verifica-se, pela análise da Figura 2.4 que a tarefa que era executada mais frequentemente em simultâneo com ver televisão, é falar ao telemóvel.

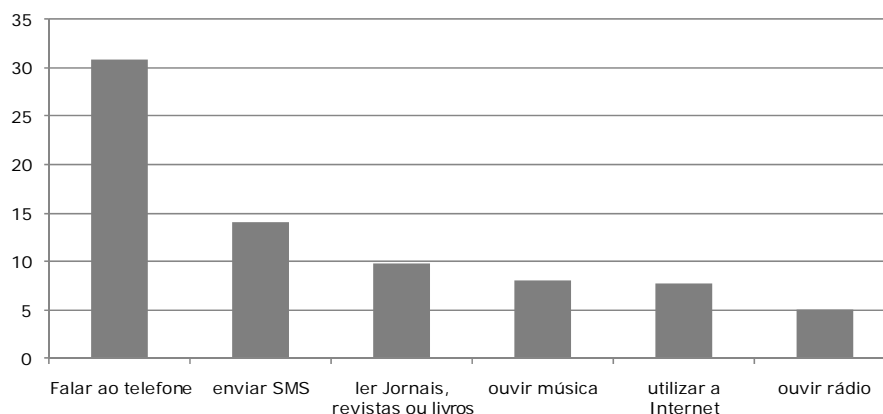


Figura 2.4 - Tarefas executadas ao mesmo tempo que ver televisão (Araújo, 2009c)

No mesmo estudo, os investigadores da Obercom sustentam que as mulheres são aquelas que têm mais propensão para a execução múltipla de tarefas, o que acontece em todas as tarefas estudadas, com exceção de navegar na Internet (Figura 2.5).

Existem outros estudos que avaliam a utilização simultânea da televisão e Internet, como por exemplo Lafrance (2005) em que se refere que cerca de 45,5% dos jovens Canadianos veem televisão e utilizam, simultaneamente, a Internet. Estudos mais recentes, como o realizado pela companhia Nielsen (Company, 2009), mostram que 57% da população dos Estados Unidos vê televisão ao mesmo tempo que navega na Internet.

Num estudo de 2014 da companhia Millward Brown, bastante alargado a nível geográfico pois estudaram-se dados de 30 países, verifica-se que 35% das pessoas já utilizam a televisão em simultâneo com outros dispositivos com ecrã (Brown, 2014). Estudos realizados com uma população mais jovem em Portugal, como é o caso de (Abreu et al., 2013a), realçam a crescente importância da utilização da Internet enquanto se vê televisão.

O conjunto de estudos atrás enunciado demonstra que, aparentemente, a tendência de usar a Internet ao mesmo tempo que se vê televisão é global.

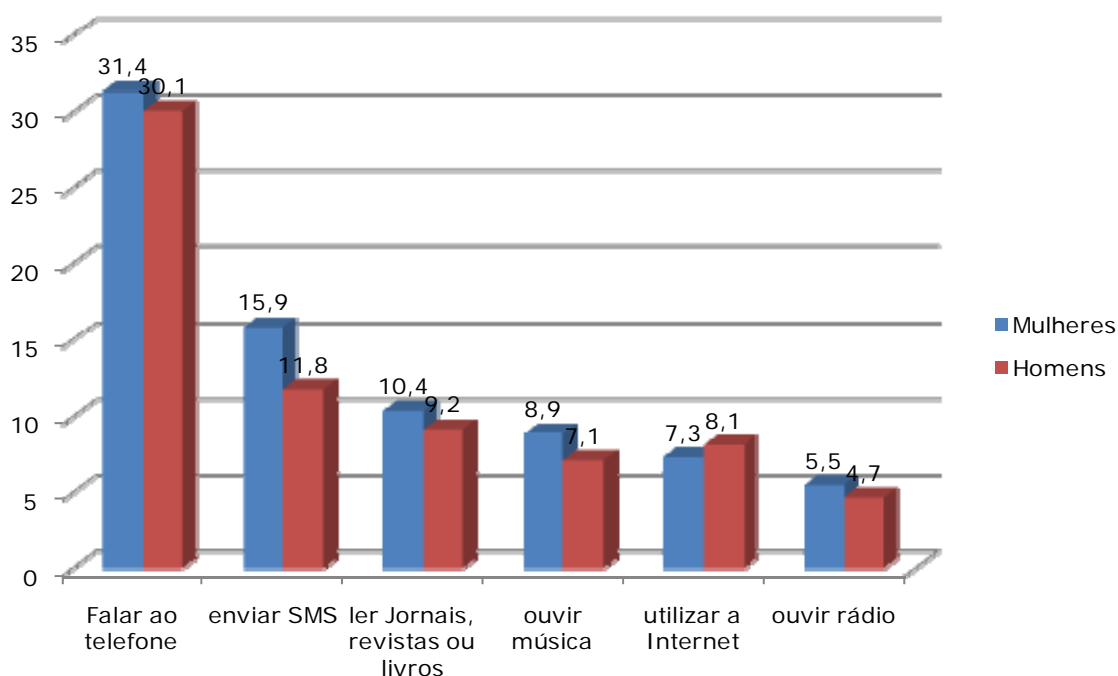


Figura 2.5 - Multitarefa por género (Araújo, 2009c)

Os investigadores verificaram ainda que, em termos gerais, apesar do fenómeno da multitarefa estar muito associado às camadas mais jovens, a realização em simultâneo de tarefas de consumo de conteúdos está relacionada também com o tipo

de plataformas em questão (Araújo, 2009a) (Abreu et al., 2013a) (Nielsen, 2013) (Brown, 2014). Os grupos de indivíduos com idades mais baixas, ao mesmo tempo que veem televisão, tendem a ouvir música ou a navegar na Internet, enquanto os indivíduos com um pouco de mais idade falam ao telemóvel ou privilegiam a leitura.

A juntar aos estudos que serviram de referência para o texto apresentado, a investigação aqui proposta também inclui uma análise de outros trabalhos de estudos de utilizadores. Por exemplo, os trabalhos (Quico, 2008a) e (Quico, 2009) contêm importantes informações sobre como é que os jovens dos 12 aos 18 utilizam os media, focando aspetos como a criação e partilha de conteúdos. Quico (2008b) caracteriza a forma como os utilizadores seniores usam as tecnologias de informação e comunicação. O estudo (Baptista et al., 2013), realizado no âmbito do projeto iDTVHealth (Lusófona, 2014), permite perceber como é que os utilizadores seniores podem beneficiar das aplicações de televisão interativa de saúde e bem-estar.

## 2.2.4 Serviços

As tendências atuais nos serviços de televisão interativa são partes de uma tendência global de convergência entre a televisão tradicional e a Internet. É possível identificar alguns traços nos serviços disponibilizados que caracterizam esta tendência:

- Ao nível dos modelos de consumo de conteúdos:
  - maior personalização dos tempos de visualização, pois os conteúdos estão muito mais disponíveis;
  - portabilidade;
  - possibilidade de combinar conteúdos *broadcast* com conteúdos difundidos através da Web;
- ao nível do acesso:
  - melhores soluções de distribuição e redes com maior capilaridade (que cheguem a cada vez mais lares, mesmo que distantes dos pontos centrais de distribuição);
  - crescente importância dos dispositivos localizados em casa do cliente.
- Ao nível do financiamento:
  - Fragmentação das fontes de receita;
  - Disponibilização de conteúdos gratuitos o que complica a criação de

receitas através de programas pagos.

A situação atual, tanto ao nível económico como das mudanças do paradigma televisivo, está a impor alterações na cadeia de valor associada aos serviços televisivos, e, mais concretamente, à relacionada com a distribuição de conteúdos que se está a tornar uma tarefa cada vez mais complexa tanto do ponto de vista técnico como social.

A panóplia de serviços disponíveis para os utilizadores de iTV é muito alargada, pelo que o presente texto apenas destacará alguns que, de algum modo, tocam a investigação aqui descrita, nomeadamente porque reforçam a pertinência da existência de sistemas de identificação que, por um lado, potenciam e, por outro, facilitam a utilização dos serviços descritos. Assim, tentar-se-á enumerar trabalhos que propuseram soluções nas seguintes áreas:

- Serviços de *Social* iTV;
- Serviços de apoio à vida;
- Serviços de recomendação.

No que concerne aos serviços de *Social* iTV, Abreu no seu trabalho de doutoramento (Abreu, 2007b), caracterizou o desenvolvimento e teste de uma solução de televisão interativa para mediar atividades sociais baseadas nos conteúdos televisivos. O autor sustenta, com base nos seus estudos e no trabalho de Wolton (1997), que a televisão tem potencial para catalisar comunicações interpessoais e que permite o desenvolvimento de referenciais de opinião comuns contribuindo assim para o estreitamento de laços entre as pessoas.

No cenário atual, é importante referir que, com o alargamento do espectro de conteúdos disponíveis, é mais difícil o estabelecimento de padrões de consumo semelhantes e, assim, potenciar conversas sobre conteúdos que duas ou mais pessoas veem. Apesar das tecnologias de suporte à televisão interativa serem atualmente muito diferentes, ao nível conceptual, esta investigação é ainda uma referência e base para diversos projetos de investigação, como por exemplo o projeto WeOnTV (Abreu et al., 2009), citado por Cremonesi e Turrin (2010) e por Cesar e Chorianopoulos (2009), em que foi desenvolvido e testado um protótipo de SocialTV que integrava diversas funcionalidades, tais como comunicação por *Instant Messaging* e um serviço de recomendações diretas, numa plataforma de IPTV comercial (Figura 2.6).



Figura 2.6 - Interface WeOnTV (Abreu et al., 2009)

Esta e outras aplicações de televisão interativa (como por exemplo a descrita em (Mitchell et al., 2012).) suportadas no conceito social estão a alavancar a experiência social de ver televisão no sentido de ganhar uma nova forma. O fenómeno social de ver televisão numa sala de estar passou a ser possível virtualmente, estando os intervenientes conectados através dos dispositivos de comunicação que circundam o ecossistema televisivo (Cesar et al., 2008). Estas comunidades virtuais são, cada vez mais, alargadas, organizando-se em torno dos conteúdos televisivos, círculos de amizade, ou até entre estranhos que partilham os mesmos interesses. Estas comunidades, com todas as dinâmicas de partilha de conhecimento inerentes, funcionam como os novos guia TV, pois delas emergem recomendações, sugestões, partilhas, com base em interesses comuns (Mitchell et al., 2012).

Muitos dos exemplos e funcionalidades dos serviços de televisão social (tais como os apresentados no parágrafo anterior) tiveram origem na integração, na televisão, de serviços provenientes da Internet. Contudo, paralelamente, assistiu-se ao aparecimento de diversas plataformas de vídeo na Internet, como o serviço Joost (Figura 2.7) (Joost, 2010) (que entretanto foi suspenso) ou o Hulu (Hulu, 2014) (Figura 2.8) (entre outras), que integram com o conceito de conteúdo televisivo, funcionalidades de redes sociais como votações, listas de preferências, fóruns de discussão e sessões de *chat* com múltiplos utilizadores. Atualmente a plataforma Joost (Joost, 2010) está a repensar a sua estratégia, pelo que o serviço está desligado.

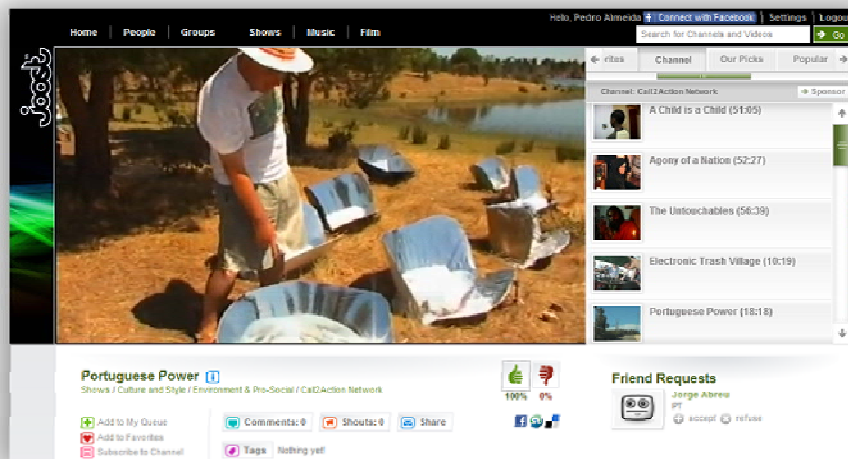


Figura 2.7 - Serviço Joost (Joost, 2010) (atualmente suspenso)

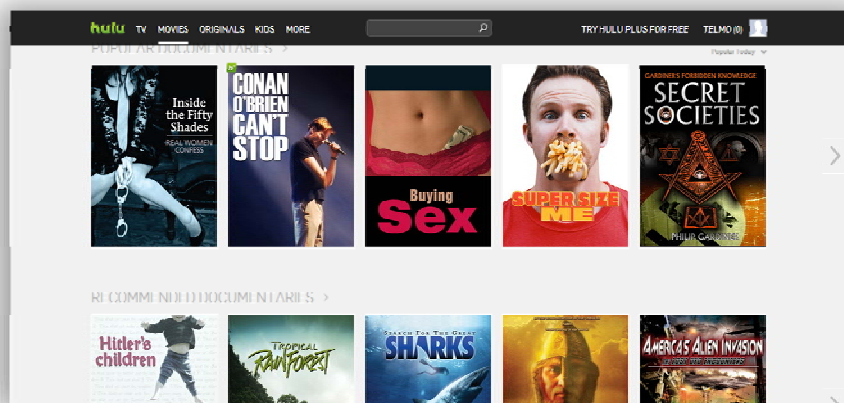


Figura 2.8 - Serviço HULU (Hulu, 2014; Joost, 2010)

Ao mesmo tempo que estes serviços partilham as funcionalidades de redes sociais, associando-as aos seus serviços de distribuição de vídeo, os portais de redes sociais como o Facebook, iniciaram também a distribuição de conteúdos através de vídeos próprios, onde o conceito de sociabilização está, naturalmente, inerente. Os utilizadores destas plataformas podem receber recomendações dos elementos da sua rede, podem partilhar os seus vídeos e também emissões em direto. Nestas plataformas de recomendação de conteúdos os utilizadores funcionam quase como operadores de televisão virtuais que programam os conteúdos dos seus clientes com base nas suas preferências. A plataforma Hulu (Hulu, 2014) também se associou ao Facebook, permitindo que as suas funcionalidades da rede social estejam disponíveis na sua plataforma de conteúdos televisivos (O'neil, 2009).

As redes sociais têm potencial para se tornarem operadores televisivos dos utilizadores pois proporcionam uma programação personalizada, baseada nas preferências do indivíduo e do seu grupo de amigos. Estas redes são também

aproveitadas pelos operadores de marketing para direcionar as campanhas publicitárias por grupos de interesse, maximizando assim os seus efeitos.

O Twitter (Twitter, 2013) é outro serviço de índole social disponibilizado por operadores de televisão, que permite aos utilizadores expressar a sua opinião tanto aos espectadores de um determinado programa, como à sua rede de amigos, ou mesmo a todo o universo de utilizadores do Twitter (Figura 2.9).



Figura 2.9 - Os serviços Twitter e Facebook integrados num serviço iTV

O Twitter (tanto como aplicação disponibilizada pelos operadores de TV, como serviço internet), tem potenciado, de uma forma inequívoca, a componente social do ato de ver TV. A utilização de *hashtags* proporciona discussões, em tempo real, em torno do conteúdo que está a ser visionado (Chastine, 2012). Tal como o Twitter, o Facebook, é também uma rede social que catalisa fenómenos sociais em torno do conteúdo televisivo pois permite, por exemplo, perceber o que os amigos do utilizador estão a ver, entrar no *chat*, publicar vídeos e opiniões sobre eles. Muitos dos operadores de iTV já oferecem o acesso ao Facebook na sua lista de aplicações.

Concretamente em relação à IPTV, Pyungho Kim (2009) refere que esta tecnologia prometeu, desde o seu aparecimento, uma revolução ao nível dos esquemas de interação entre os espectadores e os conteúdos televisivos. No início da década de 2000 os operadores de IPTV começaram a disponibilizar comunicações ponto-a-ponto entre STBs. Atualmente as funcionalidades de serviços de redes sociais, como *instant messaging*, listas de amigos e preferências, entre outros, fazem parte da lista de ofertas de alguns operadores. Montpetit et al. (2009) referem que a tendência é para uma maior liberdade de escolha e para uma maior possibilidade de personalização. No referido texto é abordado o impacto da Internet e da IPTV e este impacto é caracterizado como difícil de avaliar, mas dado o seu poder de penetração nos lares e



na comunidade, é também caracterizado como um impacto de efeitos sem retorno (Montpetit et al., 2009). Montpetit e os seus colaboradores referem em (Montpetit et al., 2009), que a IPTV teve, desde sempre, uma filosofia evolutiva no sentido de se aproximar, em termos de funcionalidades e ubiquidade de acesso, das aplicações Web tradicionais (*services to "any device, anytime, anywhere"*) (Figura 2.10).



Figura 2.10 - Panóplia de tecnologias de acesso a conteúdos web.

Os sistemas de iTV, além de potenciarem as relações sociais, também podem desempenhar papéis importantes em plataformas de apoio à vida. Por exemplo, Verena (2008) descreve os diversos desafios que os investigadores encontram quando desenvolvem sistemas de apoio à vida, com enfoque especial para os aspetos pedagógicos e psicológicos do problema. No artigo, o autor refere as potencialidades dos sistemas de iTV na melhoria da qualidade de vida das pessoas, nomeadamente através do acesso a cuidados de saúde, participação na comunidade e contacto com as pessoas mais próximas. Neste trabalho são ainda discutidos detalhes sobre a importância dos idosos no desenho de interfaces e as reais potencialidades dos sistemas iTV em termos de apoio à vida.

Soar e Croll (2007) descrevem um projeto de uma casa inteligente que utiliza a infraestrutura de IPTV para que os habitantes tenham acesso a serviços de telefonia, televisão, educação e apoio médico através de um ecrã tátil.

Manning e Stosuy (2005) apresentam um modelo que combina a otimização dos processos ponto a ponto, de prestação de cuidados aos idosos com a utilização de um conjunto de tecnologias de apoio à vida para permitir aos mais idosos manterem a sua independência durante mais tempo. O sistema tem como objetivos a redução dos riscos de vida através de uma monitorização dos eventos naturais de vivência, dos

eventos do foro médico e de uma coordenação global dos serviços de apoio. A infraestrutura IPTV é a base tecnológica para que estas funcionalidades estejam disponíveis na casa e também para comunidade de apoio (Figura 2.11).

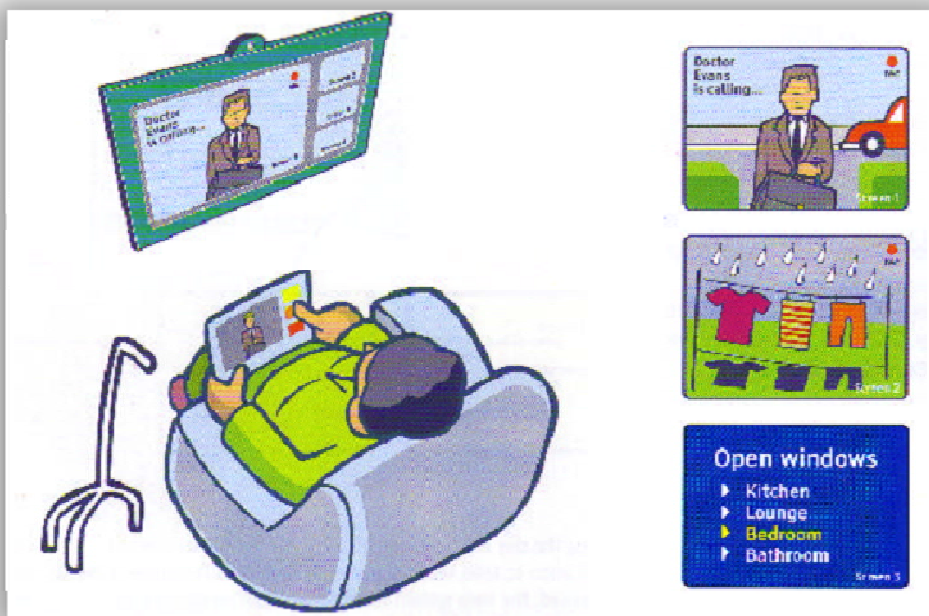


Figura 2.11 - Sistema de apoio à vida baseado na infraestrutura IPTV (Manning e Stosuy, 2005).

A somar aos exemplos anteriores existem também, no âmbito do apoio à vida dos seniores, projetos em Portugal. O projecto “iDTV- Saúde/ iDTV- Health” é um exemplo de um projeto português neste âmbito, que tem como principal objetivo estudar como é que a TV interativa pode potenciar a promoção de serviços, formatos e conteúdos para suporte aos cuidados pessoais de saúde e ao bem-estar da população sénior de Portugal, considerando as suas preferências, necessidades e atitudes (Baptista et al., 2013). Tal como o “iDTV – Saúde”, o projeto “iNeighbour TV” também pretende promover o conforto, a qualidade de vida e a interação social entre os cidadãos seniores, através de uma aplicação de televisão interativa que tem múltiplas funcionalidades como o controlo da toma de medicação, uma componente de interação social e também por uma componente de conteúdo informativo contextualizado (como farmácias de serviço no local de habitação, tempo, entre outras) (Abreu et al., 2011). Este projeto é um dos componentes de suporte a esta investigação pelo que as suas componentes e respetivos objetivos estão detalhadas na secção 5.3 deste texto.

Uma outra componente muito importante da saúde relaciona-se com o exercício físico pois ele é capaz de aumentar os níveis de saúde das pessoas e concretamente

dos mais velhos. Os serviços de televisão podem também aqui contribuir de forma decisiva para o aumento da qualidade de vida. São vários os exemplos, como os relatados por Miller (2011), de programas e aplicações que motivam os mais velhos a fazer exercício para melhorarem os seus índices físicos.

Além dos exemplos atrás enunciados (Portugueses e não só), no estudo (Blackburn et al., 2011) os autores fazem uma análise detalhada de outros sistemas de televisão interativa e das suas aplicações na área da saúde e cuidados. Este estudo engloba os sistemas que tiveram publicações nas bases de dados da “Web of Knowledge” e do “Institute of Electrical and Electronics Engineers” entre Janeiro de 2000 e Março de 2010. Em resultado da análise aos artigos publicados, são apresentados em detalhe 25 sistemas de televisão interativa na área da saúde e dos cuidados, pelo que este documento constituiu uma importante referência para a investigação descrita ao longo deste texto.

Outra das grandes áreas de investigação relacionadas com a ITV é a possibilidade de personalização e recomendação de conteúdos. A panóplia de canais oferecida pelos operadores é cada vez maior, pelo que os utilizadores têm que fazer escolhas cada vez mais difíceis. Existem, atualmente, sistemas de recomendação que ajudam o espectador nas suas escolhas, como o desenhado por John Zimmerman et al. (2005), no qual foi desenvolvido um motor de recomendação que monitoriza as escolhas dos utilizadores e recomenda conteúdos com base em escolhas anteriores (Zimmerman et al., 2005). Para este protótipo foi ainda desenvolvida uma interface que permite ao utilizador navegar nos conteúdos e explorar a importância de ganhar a confiança dos utilizadores através de explicações das recomendações efetuadas. Abreu e Almeida (2008) descrevem uma taxinomia que ajuda a caracterizar os sistemas de recomendação para conteúdos televisivos.

Wang et al. (2008) descrevem um outro sistema de recomendação que permite aos utilizadores o acesso rápido a conteúdos com base em escolhas prévias. Este sistema permite também a criação de redes sociais, o que vai melhorar a performance dos sistemas de recomendação pois a quantidade de informação base para recomendar é muito maior. Este trabalho apresenta um sistema chamado BuddyCast que cria uma rede social para os utilizadores com base no seu perfil. Com a informação da navegação pelos canais, o sistema constrói um perfil o que evita que o indivíduo tenha que fazer uma avaliação explícita dos programas para caracterizar a sua importância. Wang et al. (2008) definem uma interface que possibilita aos utilizadores: i) consultar dados da sua rede social; ii) aceder ao conteúdo televisivo; iii) ver as recomendações dos elementos da sua rede.

O serviço Bee.tv utiliza algoritmos proprietários que incluem análise contextual e semântica e filtros colaborativos para disponibilizar um serviço de televisão personalizado, bem como recomendações de vídeos e filmes (Bee.Tv, 2010).

Atualmente existem também soluções comerciais como o ContentWise que é um motor de recomendação de conteúdo para sistemas de IPTV e OTT (*Over The Top*) (Moviri, 2014). Este motor produz recomendações personalizadas que aumentam o consumo de conteúdos e a procura por filmes, música entre outro conteúdo digital.

As funcionalidades associadas à iTV não se esgotam naquelas apresentadas até aqui. Por exemplo, os jogos, que já existem também em múltiplas ofertas de operadores (Visiware 2010), estimulam a participação e as interações entre os jogadores. Ainda os ambientes informais de aprendizagem (potenciados pelos sistemas de iTV) como os perspectivados em (Prata et al., 2010) que também desenvolvem o estímulo à participação e interação. Estas interações são geradoras de conhecimento coletivo tal como sustenta Pierre Lévy em (Lévy, 1994) o que reforça a sua importância. No entanto, este tipo de aplicações, não foi considerado neste texto pois está fora do âmbito desta investigação.

## 2.3 Identificação e Localização

As pessoas têm uma necessidade intrínseca de se diferenciar das restantes, individualizando-se. Esta é uma característica que se mostra, provavelmente, antes da consciência da pessoa em si. Para Leibniz (1979) na Natureza nunca há dois seres perfeitamente idênticos, não há dois seres onde não seja possível encontrar uma diferença interna ou fundada numa denominação intrínseca. Quando os indivíduos passam a ter consciência, a individualização passa a ser entendida de uma nova forma. As pessoas passam a entender-se como diferentes, a criar as suas próprias bases de sentidos, ideias e conceitos, ou seja, passam a conhecer-se a si próprias (Chauí, 2000). A identidade do indivíduo perante si próprio e perante a comunidade fazem parte das suas fases evolutivas e são uma necessidade para o convívio em sociedade pois cada um precisa de ser reconhecido num universo de milhões para se elevar em todos os aspetos da vivência humana. Para Chauí (2000) qualquer **Ser** apenas existe se não for dissociado da sua identidade que é, normalmente, analisada segundo dois aspetos: i) o associado à identidade psíquica; ii) e o associado a algo mais tangível como os detalhes biológicos da individualidade humana.

No âmbito deste trabalho, a identificação dos indivíduos, ou seja a possibilidade tecnológica de perceber a sua identidade, terá que se basear: i) nas suas características tangíveis, ou seja nos detalhes físicos de cada um que o diferencia dos

demais; ou ii) em algo que o indivíduo possua (um cartão de identificação, um identificador ativo); ou iii) em algo que o indivíduo conheça, por exemplo um código.

### 2.3.1 Identificação de utilizadores

A identificação dos indivíduos pode basear-se nas suas características físicas, em algo que possuam ou em algo que o indivíduo conheça. A voz, por exemplo, é uma característica intrínseca aos indivíduos, e, como tal, pode ser utilizada pelos sistemas de identificação para identificar indivíduos. As capacidades dos sistemas de reconhecimento baseados nela vão desde o reconhecimento de palavras, reconhecimento do orador, tradução automática e identificação da linguagem utilizada. Consegue-se a identificação através da sua voz pois cada um de nós tem uma única e todas soam de uma forma diferente. Por isso conseguimos, por exemplo, reconhecer um amigo ao telefone. A técnica de reconhecer uma pessoa através da voz é conhecida como Reconhecimento do Orador (Teixeira e Vaz, 1994).

Do ponto de vista da produção de discurso, o sinal de voz incorpora informação linguística (mensagem e linguagem) e informação sobre o orador (emoção, regionalismos e características fisiológicas). Do ponto de vista de quem recebe o som, também há a receção de informações sobre o ambiente a partir do qual o som foi produzido. Toda esta informação é incorporada nos sinais que contêm discursos e no entanto os seres humanos são capazes de decodificar facilmente o conteúdo. Esta capacidade tem inspirado a ciência a desenvolver sistemas capazes de processar a informação contida nos sinais de voz. Naturalmente que muitas são as aplicações destes sistemas, como por exemplo sistemas de síntese de discurso, controlo via voz, entre outros. Os sistemas têm que ser capazes de definir o que é importante nos discursos. Por exemplo, a informação linguística é importante se se pretender decodificar a mensagem que o orador quer transmitir, mas o som ambiente, neste caso é apenas ruído desnecessário, que degrada a performance do sistema.

Foi Lawrence Kersta que, em 1962, fez os primeiros testes de identificação do orador pois lembrou-se de efetuar a identificação espectrográfica da voz nos laboratórios BELL. A sua técnica baseava-se numa comparação visual do espectrograma gerado por um complexo sistema eletromagnético (Cain et al., 2011). Apesar de esta técnica não permitir distinguir a variação física e linguística dos discursos, motivou o desenvolvimento de muitos trabalhos de investigação na área e, atualmente, é possível aos sistemas identificar oradores muito facilmente, se a relação Sinal/Ruído for favorável (Campbell, 1999).

O reconhecimento de um determinado orador é uma tarefa que se divide em

verificação e identificação. A verificação é a primeira fase do processo e determina, a partir de um sinal de voz do orador, se este faz parte de um conjunto de oradores válidos. Na fase da identificação determina-se quem é o orador de entre um conjunto de oradores previamente definido. O reconhecimento do orador permite que a voz das pessoas seja utilizada para garantir o acesso a recursos (Figura 2.12) como serviços de informação ou conteúdos informativos personalizados.

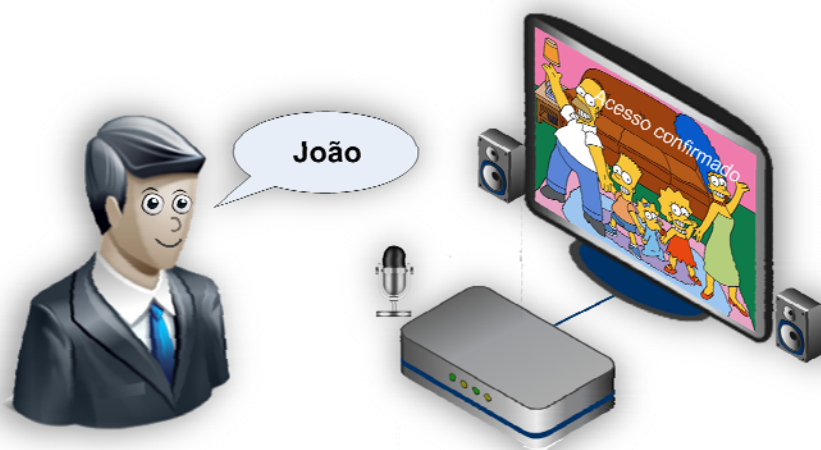


Figura 2.12 - Controlo de acesso através do reconhecimento da voz do utilizador

Apesar de todos estes desenvolvimentos e possibilidades, o reconhecimento do orador em “mãos livres” (sem um microfone perto) e “campo aberto” (muito sujeito a ruído e interferências) ainda é difícil devido a um conjunto de fatores (Jin, 2007): O ruído ambiente e a reverberação são os mais proeminentes. Normalmente a robustez destes sistemas de reconhecimento pode ser avaliada a três diferentes níveis:

- acústico, com relevância para as técnicas de melhoramento da relação sinal ruído do sinal de entrada;
- dos parâmetros utilizados, que influenciam decisivamente o grau de imunidade ao ruído;
- da modelação, em que a combinação do modelo de ruído e do sinal sem ruído pode permitir reconhecer discurso num ambiente ruidoso.

No entanto, quando a relação sinal/ruído entre a voz do orador e o restante som ambiente é claramente favorável à voz, os sistemas de reconhecimento são robustos e fiáveis (Furui e Rosenberg, 1999). Apesar dos avanços tecnológicos no reconhecimento do orador, a grande variabilidade dos aspetos característicos da voz ao longo do tempo (motivada pelas doenças respiratórias, laringites, stress, fatores emocionais, esforço e velocidade de fala) provoca o aparecimento de falhas de fiabilidade nestes sistemas pois as amostras de treino e teste podem ser muito

díspares (Cheung e Eisenstein, 1978). A minimização da influência destes fatores tem sido uma das linhas de investigação mais exploradas nesta área.

Os sistemas de reconhecimento de orador podem ser divididos em dois grupos: Dependentes do texto (palavras chave) e independentes do texto (sem palavras chave fixas). A configuração de ambos os tipos implica o registo da dicção de um conjunto de frases ou palavras para treino. Os sistemas dependentes do texto fazem o reconhecimento através da verificação de semelhança entre os sinais, o que lhes permite ter uma maior taxa de acerto que os sistemas independentes do texto.

Há, contudo, cenários, como por exemplo análise forense e aplicações de vigilância, em que os sistemas dependentes do texto não são suficientes. Os Humanos conseguem fazer o reconhecimento dos oradores, independentemente do texto pronunciado. Este facto potencia o desenvolvimento dos sistemas independentes do texto que ainda têm a vantagem de não obrigar os oradores a repetir indefinidamente a mesma sequência de palavras até serem reconhecidos. Ambas as metodologias têm fragilidades, como por exemplo ambas as técnicas poderem ser ludibriadas com a reprodução de um som pré-gravado. Também, as pessoas não gostam de utilizar sistemas dependentes do texto, pois, por exemplo, sentem-se incomodadas com o facto de terem que dizer um determinado código em público (Furui e Rosenberg, 1999).

Vários são os exemplos atuais de sistemas de reconhecimento de voz, tanto dependentes do texto, como independentes. Nesta linha de investigação importa referir o projeto TecnoVoz o qual pretende dotar sistemas comerciais com funcionalidades acedidas através de interface de fala. Reconhecimento de voz, reconhecimento/verificação do orador e síntese de discurso, são facilidades desenvolvidas no âmbito deste projeto e técnicas que podem ser integradas em sistemas de gestão hospitalar, de controlo de acessos a informação sensível como contas bancárias, gestão de frotas, entre outras (Carvalho, 2007). Carvalho (2007) refere que o sistema de reconhecimento de orador tem uma eficiência, em testes de laboratório com condições controladas, de cerca de 95%. Gupta (2005) e Kinnunem (2010) mostram também que o desenvolvimento de diversos algoritmos nesta área têm permitido desenvolver sistemas de reconhecimento do orador com elevados graus de acerto, o que torna possível a sua utilização como motor de reconhecimento para diversas aplicações e nomeadamente em aplicações de televisão interativa (Zieger et al., 2010).

Além dos sistemas que fazem a identificação utilizando o reconhecimento da voz, existem aqueles que o fazem com base noutra característica intrínseca a todos os

seres humanos: a face. Estas são, provavelmente as duas técnicas de reconhecimento mais próximas das usadas pelos próprios humanos nas suas interações. No final da década de 1990 a área de investigação do reconhecimento facial evoluiu muito, motivando o aparecimento de diversos sistemas de identificação comerciais baseados nesta técnica (Pentland e Choudhury, 2000). Este sucesso deveu-se à combinação do reconhecimento de padrões com o início da investigação na área da geração de imagem. Os investigadores começaram a capitalizar a informação característica de cada pessoa, como a cor da pele (altamente dependente da concentração de melanina) e a geometria da face que é tipicamente limitada a duas dimensões quando as pessoas estão em frente às câmaras. Com um número cada vez maior de investigadores a trabalhar nesta área, os algoritmos de reconhecimento têm evoluído no sentido de obter uma maior robustez às alterações ao nível da luminosidade, envelhecimento, alteração da posição e da expressão das pessoas. Além destas vertentes, o aumento da performance dos algoritmos tem sido evidente ao nível da variação da aparência dos utilizadores (diferentes penteados, utilização de óculos, maquilhagem, envelhecimento, postura, entre outros (Shuicheng et al., 2010)) (Pentland e Choudhury, 2000) (Unsang et al., 2010).

Com a evolução dos algoritmos de reconhecimento facial surgiram os produtos comerciais de controlo de acesso a recursos. São vários os exemplos de sistemas que, utilizando um algoritmo sofisticado de reconhecimento, permitem identificar utilizadores sem que estes tenham que executar alguma tarefa, a não ser colocarem-se em frente a uma câmara. Os sistemas “The FaceFirst” (Group, 2011), “Ex-Sight” (Ex-Sight.Com, 2011), “MORPHEUS AC” (Keexsquare, 2011) e o “IITS FRS ACCESS CONTROL” (International Investments and Technological Services, 2011), são apenas alguns exemplos de como os sistemas de reconhecimento facial permitem restringir/garantir o acesso a recursos. Há ainda os sistemas de controlo de fronteiras que utilizam o reconhecimento facial para validar a identidade dos viajantes, como por exemplo o desenvolvido pela empresa VisionBox ([www.vision-box.com](http://www.vision-box.com)). O “FastAccess Pro” (Ekahau, 2011) é um produto que permite o controlo de acesso aos computadores pessoais, através do reconhecimento facial, após uma calibração prévia (Figura 2.13).





Figura 2.13 - FastAccess Pro

O reconhecimento facial é, atualmente, usado também para algumas aplicações dos dispositivos móveis uma vez que estes dispositivos têm aumentado a sua capacidade de processamento e os algoritmos de reconhecimento se têm tornado mais eficientes. O projeto Recognizr (Augmented ID) da empresa TAT (Tat, 2011) permite reconhecer os dados de perfil partilhados por um utilizador, através do reconhecimento da face desse mesmo utilizador. Alguém pode, num qualquer instante, tirar uma foto do utilizador, e pedir ao serviço, a partir dessa foto, a informação de perfil previamente partilhada. Outro exemplo é o projeto “Face Recognition on Android” (Ruthala et al., 2011) que, a partir de uma fotografia tirada pelo dispositivo móvel, detetará automaticamente as pessoas presentes, a partir de uma base de dados previamente preenchida com os dados necessários para o reconhecimento facial.

O projeto “Viewdle” permite colocar marcas nas fotos tiradas com o dispositivo móvel com o Sistema Operativo Android (Google, 2011) e identificar automaticamente as pessoas presentes e inserir as *tags* correspondentes (Viewdle, 2011).



Figura 2.14 – Viewdle (Viewdle, 2011)

Outro exemplo é a aplicação “Visidon Applock” que permite controlar o acesso a aplicações do Sistema Operativo Android (Google, 2011), através do reconhecimento da face do utilizador (Ltd, 2011).

Existem ainda vários sistemas amplamente utilizados para identificação como: i) os baseados em leitura de cartões, supostamente pessoais e intransmissíveis, com marcadores eletrónicos que permitem, ao serem lidos, identificar pessoas; ii) os suportados em leitores de impressões digitais, que, com depois de lerem a impressão digital, identificam pessoas. Estas tecnologias de identificação são muito utilizadas, por exemplo, no controlo de ponto das empresas.

Ao longo desta secção enunciaram-se soluções de reconhecimento e identificação de utilizadores que, com as devidas adaptações, podem interatuar com as aplicações de televisão interativa, fornecendo os dados necessários para a localização, e eventualmente, identificação do espectador.

### 2.3.2 Localização de utilizadores

Depois de caracterizar os conceitos de identidade (o que se é) e identificação (percecionar quem é), importa também clarificar o de localização. Na maioria das vezes identificar um indivíduo corresponde também a localizá-lo, uma vez que, se o processo de identificação acontece, ele tem que ocorrer num espaço físico determinado o que possibilita também localizar o indivíduo. A informação resultante da localização pode ou não ser utilizada, mas existe.

No que concerne à definição de localização, é impossível dizer que localizar implica identificar. O que se identifica é a posição de um indivíduo enquanto ser humano e não qual o ser humano. Tentar-se-ão caracterizar, de seguida, as tecnologias ou sistemas que nos permitem localizar indivíduos. No contexto desta investigação, estas soluções farão parte do conjunto de tecnologias a considerar, para coadjuvar outras que permitirão, em conjunto, identificar utilizadores seniores em aplicações de iTV.

Hui Liu et al. (2007) referem a importância dos sistemas de localização, caracterizando diversos cenários de utilização. Mencionam que estes são utilizados, por exemplo, em sistemas de taxação sensíveis, sistemas computacionais ubíquos, sistemas de informação contextualizada, monitorização e sistemas de orientação. Estes autores referem, ainda, que os vários tipos de sistemas de localização requerem informações diferentes. Hui Liu et al. (2007) listaram os seguintes tipos de sistemas de localização: i) *physical location*; ii) *symbolic location*; iii) *absolute location*; iv) *relative location*.

No tipo *physical location* a posição é expressa em coordenadas, o que permite identificar um ponto num mapa 2D ou 3D. No segundo caso (*symbolic location*) a localização é expressa numa forma próxima da linguagem natural, como por exemplo “está na sala” ou “está no escritório”. No terceiro tipo (*absolute location*), é utilizada uma grelha partilhada entre todos os objetos localizados. No último (*relative location*), uma localização relativa refere-se a um determinado contexto, sendo sempre relativa a um determinado ponto de medida (estação base). Do ponto de vista tecnológico, para concretizar estes tipos de localização, é necessária uma infraestrutura de comunicações. As redes de comunicação sem fios estão bastante disseminadas nos mais diversos tipos de espaços, públicos ou privados. A sua presença e as tecnologias em que se suportam, permitem que possam ser utilizadas para fazer localização em ambientes fechados ou abertos (Hightower e Borriello, 2001) (Pahlavan et al., 2002). As tecnologias sem fios, que são utilizadas para efetuar localização em ambientes fechados, podem ser classificadas com base:

- i) nos algoritmos de localização que podem efetuar um conjunto de medidas como *Time Of Flight* (TOF) (Hightower e Borriello, 2001), ângulo de receção dos sinais (Hightower e Borriello, 2001) e nível de sinal (Hightower e Borriello, 2001);
- ii) na infraestrutura de sensores, ou seja, na tecnologia utilizada para comunicar com os dispositivos que estão em movimento ou fixos.

Geralmente, uma medição de distâncias envolve o envio e a receção de sinais entre os diversos componentes do sistema. Nos sistemas de localização que utilizam uma infraestrutura sem fios existe sempre um emissor e uma unidade de medição do sinal, à qual está normalmente dedicado o papel principal no sistema de localização. Segundo Drane et al. (1998) existem quatro diferentes topologias para os sistemas de localização:

- i) o sistema de posicionamento remoto onde o emissor de sinal é o nó em movimento, existindo diversas unidades fixas que recebem os sinais desse nó. Os resultados obtidos são utilizados para calcular a posição numa unidade central;
- ii) o sistema de auto-posicionamento, em que a unidade de medição é o nó em movimento, que recebe o sinal de diversos emissores em posições conhecidas e assim o nó é capaz de calcular a sua posição;
- iii) se existir uma ligação que permita ao nó em movimento de um sistema de auto-posicionamento enviar os dados para uma unidade de processamento

num local remoto, teremos uma topologia designada por posicionamento remoto indireto;

- iv) a quarta topologia é aquela em que os dados de um sistema de posicionamento remoto envia os dados para um nó móvel que calcula a sua posição.

Tekinay et al. (1998) referem que não basta atentar à precisão de um sistema de localização para medir a sua eficiência. Hui Liu et al. (2007) utilizaram um conjunto de variáveis para caracterizar e evidenciar as diferenças entre os diversos sistemas de localização:

- precisão (qual o erro de localização),
- eficácia (qual a percentagem de falhas na obtenção de uma localização),
- complexidade,
- escalabilidade,
- robustez,
- custo.

Hui Liu et al. (2007) indicam que existem, basicamente, duas formas de desenvolver um sistema de localização em ambientes fechados:

- i) desenvolver toda a infraestrutura de envio e receção de sinais para efetuar a localização, tirando partido da possibilidade de desenvolver todos os componentes de uma forma mais adequada ao contexto de utilização, minimizando, por exemplo, o espaço ocupado pelos equipamentos e otimizando a eficácia;
- ii) aproveitar uma infraestrutura de rede sem fios já utilizada para outros fins como por exemplo as redes de telefonia móvel, tirando partido da rapidez de desenvolvimento e da facilidade de implementação. Nesta segunda abordagem, os algoritmos tendem a ser mais complexos para compensar a reduzida precisão das medidas retiradas de uma infraestrutura que, geralmente, não é desenhada para fornecer dados de localização.

A Figura 2.15 ilustra, de uma forma geral, as tecnologias de redes sem fios que são utilizadas em sistemas de localização. No contexto desta investigação necessitamos apenas de considerar aqueles que permitem fazer localização em ambientes fechados.

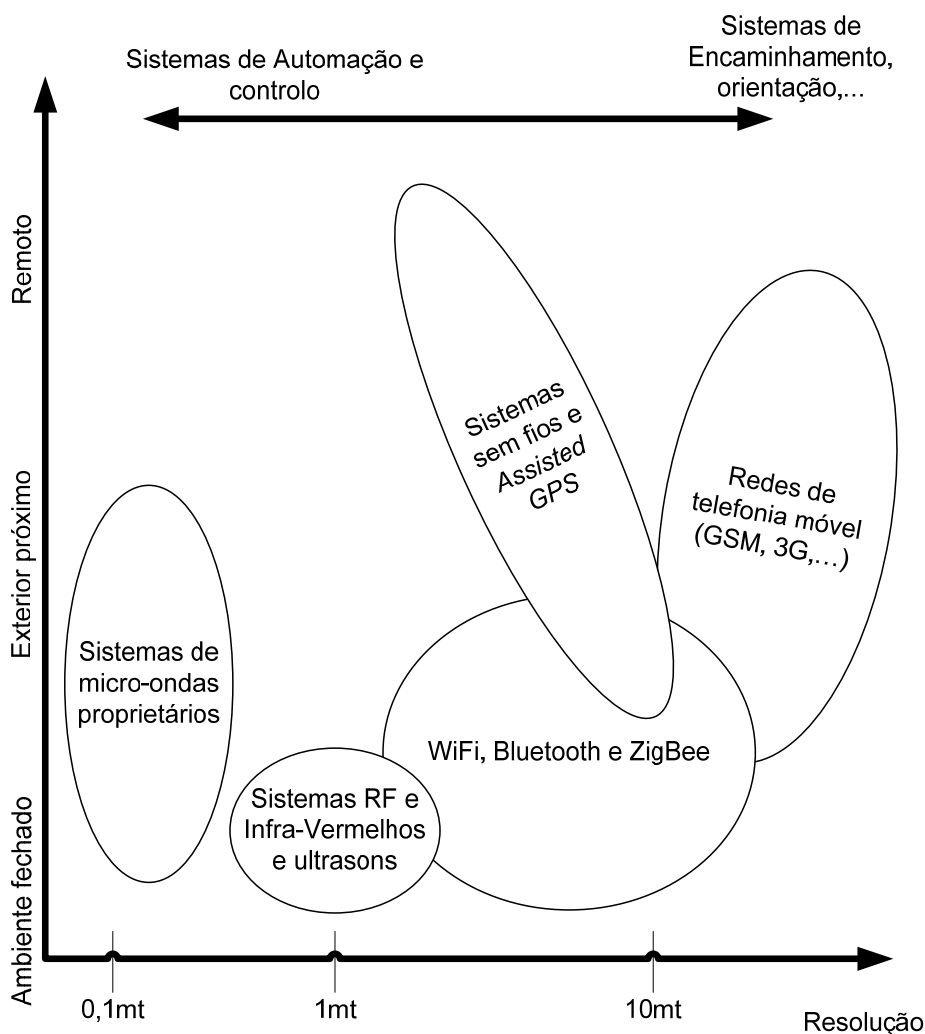


Figura 2.15 - Sistemas de localização em ambientes fechados (Hui et al., 2007)

Depois de revista a panorâmica geral dos sistemas de localização e dos conceitos associados (Figura 2.15), apresentam-se na Tabela 2.3 diversos sistemas de localização atuais (detalhados de seguida) e comparados de acordo com os critérios referidos em (Hui et al., 2007).

O projecto RADAR (Bahl e Padmanabhan, 2009) permite efetuar a localização e acompanhamento dentro de edifícios através da perceção do ponto de acesso mais próximo. Os autores propõem duas aproximações para determinar a localização:

- i) a primeira depende de uma medida empírica da força do sinal do ponto de acesso;
- ii) a segunda considera também as atenuações causadas pelas diversas paredes, bem como pelo piso utilizado nos diversos andares. O sistema tem uma precisão de 2 a 3 metros.

| Sistema                       | Tecnologia                       | Precisão                                     | Eficácia                      | Custo      |
|-------------------------------|----------------------------------|--|-------------------------------|------------|
| RADAR                         | WLAN (RSSI)                      | 3 a 5m                                       | 50% @ 2.94 m,<br>75% @ 4,69 m | baixo      |
| Active Bat                    | Ultrasons                        | 5 cm   | 95% @ 8cm                     | Médio alto |
| Horus                         | WLAN (RSSI)                      | 2 m  | 90% @ 2.1m                    | baixo      |
| Ekahau                        | WLAN (RSSI)                      | 1m   | 50% @ 2 m                     | Baixo      |
| LANDMARC                      | Tags activas<br>RFID (RSSI)      | <2m  | 50% @ 1m                      | Baixo      |
| Cricket                       | Ultra-sons                       | 15cm   | 99% a 30cm                    | Médio Alto |
| GSM<br>fingerprinting         | Rede GSM<br>através do<br>(RSSI) | 5m   | 80% @10m                      | Médio      |
| SpotON                        | Tags activas<br>RFID (RSSI)      | Depende do<br>posicionamento<br>dos leitores | N/A                           | Baixo      |
| SoC cc2431<br>Location Engine | ZigBee (RSSI)                    | 3-5m   | ~95% @ 5m                     | Baixo      |
| Local WiFi                    | WiFi (RSSI)                      | 3-5m   | 50% @ 2 m                     | baixo      |

Tabela 2.3 - Sistemas de localização para ambientes fechados (Hui et al., 2007)

O sistema Horus consegue estimar a posição do nó móvel através do cálculo de probabilidades (Youssef e Agrawala, 2004). Cada possível localização é considerada como uma categoria e, a cada momento, a posição é comparada com essas classes e a posição é definida como a classe mais provável. Este sistema tem uma precisão de 2 metros.

Kontkanen, Myllymäki et al (2004) apresentaram um esquema de localização e de apoio ao encaminhamento que serviu de base para o sistema Ekahau (Ekahau, 2011) que é uma solução comercial de localização em ambientes fechados utilizando redes

sem fios (Kontkanen et al., 2004). Tal como este, o sistema apresentado por Claro e Carvalho (2007) (Local WiFi) também utiliza o nível de sinal de um emissor de redes sem fios para localizar um indivíduo.

O LANDMARC é um sistema de localização que utiliza marcadores ativos RFID (*Radio Frequency Identification*) (Llc, 2010) para fazer a localização em ambientes fechados (Ni et al., 2004). Este protótipo utiliza leitores de RFID que operam à frequência de 308MHz. Este sistema, para aumentar a precisão sem aumentar o número de estações de leitura, baseia-se na ideia de colocar *tags* ativas de referência para calibrar o sistema. Funcionalmente, o sistema precisa da informação do nível de sinal das *tags* que chega aos diversos leitores para calcular a localização dos nós móveis. O LANDMARC caracteriza-se por ter uma percentagem de acerto de 50% para distâncias até 1 metro enquanto o erro máximo é de 2 metros.

Um outro sistema que se baseia na tecnologia RFID é o SpotON (Jeffrey, 2000). Este sistema utiliza um algoritmo de agregação para calcular a posição 3D com base na potência de sinal obtida dos vários emissores. No âmbito do SpotON foi desenvolvido o hardware que é utilizado pelos diversos nós móveis. Estes nós são localizados por pontos fixos sem um controlo centralizado, ou seja de uma forma AdHoc. As *tags* utilizam o valor do nível de potência para estimar as distâncias entre diversas *tags*. O sistema utiliza a densidade de *tags* e a correlação entre múltiplas medidas para melhorar a eficácia e a precisão.

O projeto Cricket baseia-se no cálculo de distâncias suportado numa rede de sensores de ultrassons (Priyantha, 2005). A utilização de ultrassons para fazer localização permite obter um elevado grau de eficácia e de precisão, tendo, contudo, um elevado custo de concretização.

Otsason Varshavsky et al. (2005) apresentam um sistema de localização para ambientes fechados que utiliza a rede GSM (Smith, 2007) para poder localizar os nós móveis. O sistema utiliza o nível de sinal das 6 células com maior nível de sinal de entre todas as que um determinado dispositivo consegue alcançar, e lê informação de até 29 canais GSM (*Global System for Mobile Communications*) (Smith, 2007) que, na maioria dos casos, têm sinal suficiente para serem detetados, mas insuficiente para se estabelecer uma comunicação. Os resultados dos testes ao sistema mostram que é possível distinguir em que andar os nós móveis estão e, para o mesmo piso, tem uma precisão de 2,5 metros. Os autores referem que o mesmo método se pode aplicar quando são utilizadas as redes 3G (Smith, 2007).

Ainda, e acrescentando a todos os exemplos já identificados, o sistema SoC

cc2431 *Location Engine* da empresa Daintree Networks permite a localização de objetos através de uma rede ZigBee (Networks, 2008). Para que seja possível localizar um nó, é efetuada uma troca de mensagens entre os diversos nós da rede e, através do nível de sinal recebido (o parâmetro *Received Signal Strength Indicator* (RSSI) da comunicação), o sistema é capaz localizar o objeto.

O projeto Active Bat definiu um sistema de localização para ambientes fechados, de baixa potência e que tem uma precisão de cerca de 3 centímetros (Ward et al., 1997). O sistema está ancorado numa rede de sensores ultrassónicos que mede o tempo que os sinais enviados pelos nós móveis demoram a chegar a cada sensor para depois definir a sua posição. Para calcular a posição é necessário que se obtenha o tempo que os sinais enviados demoram a chegar a pelo menos 3 sensores (técnica básica da localização por triangulação).

Somam-se ainda aos exemplos já referidos, outros em que são instaladas redes de sensores, normalmente de baixo custo, frequentemente utilizadas em soluções de domótica, que permitem também identificar e localizar utilizadores. Ivanov et al. (2002) descrevem uma solução que se suporta em diversas tecnologias (câmaras de vídeo e sensores de infravermelhos) para fazer a identificação e a localização de pessoas.

Muitos dos sistemas de localização apresentados implicam alterações significativas dos espaços de habitação dos indivíduos. No entanto, muitos deles, com as devidas adaptações, têm a vantagem de também poderem ser utilizados para fazer identificação de utilizadores, apesar de não ser este o fim, principal, a que se destinam. O estudo de possibilidades apresentado nesta secção, apesar de parecer extravasar um pouco o âmbito deste trabalho, foi importante pois permitiu sustentar a escolha de possibilidades para as tecnologias de identificação que podiam ser utilizadas no contexto desta investigação. Aqui enquadram-se, por exemplo, aquelas em que se utiliza um identificador sem fios (por exemplo uma pulseira) para saber se o espectador está em frente ao televisor.

### 2.3.3 Identificação de utilizadores em Televisão

Os serviços de televisão interativa são, muitas vezes, conceptualizados para serem utilizados por um determinado perfil de telespectador. Com base nas características do perfil é possível disponibilizar conteúdos e serviços personalizados. Se um utilizador atuar em representação de um grupo (identificado por exemplo pela STB que está em sua casa), por certo que resultarão perdas na qualidade de personalização. Assim recomendar um conteúdo, ajustar preferências de visualização, personalizar uma



interface, são funcionalidades que não estarão completamente afinadas para um determinado utilizador.

A identificação de utilizadores para potenciar este tipo de serviços pode ser feita de uma forma:

- i) explícita, na qual os utilizadores, explicitamente, fornecem os dados de identificação, podendo-lhes ser perguntado, periodicamente, quem está a ver TV ou se alguém saiu da sala entretanto - esta forma degrada a experiência de utilização, pois existe uma interrupção da visualização de conteúdos;
- ii) implícita em que o utilizador é identificado sem fornecer explicitamente informação ao serviço – trata-se, assim, de uma forma não intrusiva. A informação para garantir este modo de identificação pode ser inferida, por exemplo, com base nas diversas interações do utilizador (canal escolhido, hora de visualização, volume preferencial, etc.) ou com base no reconhecimento de algo que o utilizador possua, por exemplo uma *tag* RFID ativa.

Existem trabalhos desenvolvidos em torno da deteção e identificação de utilizadores em serviços de iTV, tanto no âmbito académico como de âmbito mais comercial. Apresentam-se, nos parágrafos seguintes, alguns destes trabalhos. Importa referir que os exemplos apresentados pouco consideram a especificidade de um público-alvo de determinada faixa etária, como os utilizadores seniores.

O serviço TIVO pede os dados de identificação ao utilizador, dados esses que podem ser introduzidos através de um teclado virtual, permitindo depois o acesso a serviços personalizados (Tivo, 2010). Em Portugal, o serviço IRIS do operador NOS, também permite a identificação do utilizador através de palavra-passe, fornecendo depois aplicações personalizadas ao perfil do espectador.

A TeleKom Austria, em parceria com a empresa Ruwido ([www.ruwido.com](http://www.ruwido.com)), disponibiliza um controlo remoto para televisores com identificação através da impressão digital (Austria, 2010) (Figura 2.16). Estes sistemas, dadas as suas características (recolha de dados biométricos), têm uma elevada percentagem de acerto na identificação quando comparados com outros baseados noutro tipo de sensores, como por exemplo na leitura de um cartão de identificação. O elevado grau de acerto, o facto de usar informação indissociável de um indivíduo, a elevada segurança e fiabilidade, permite que os dados de identificação possam ser utilizados para autorizações em sistemas sensíveis, como bancos e compras.



Figura 2.16 - Controlo remoto com leitor de impressões digitais

Além da utilização das impressões digitais existem outras abordagens para a identificação dos utilizadores, como o processamento de imagem para efetuar deteção e reconhecimento de faces (Hwang et al., 2007). Este tipo de solução não obriga o utilizador a inserir dados pelo que maximiza a facilidade de interação. No entanto, este tipo de sistemas pode induzir nos utilizadores uma sensação de perda de privacidade uma vez que as câmaras associadas aos televisores podem estar a captar o que se passa nas salas de estar e, quartos, entre outros locais de uma casa.

A somar dos trabalhos já enunciados, Chang et al. (2009) desenvolveram uma plataforma de identificação que utiliza acelerómetros colocados em controlos remotos para perceber quem está a manusear o telecomando e, conseqüentemente, à frente do televisor. Tal como outros métodos, esta técnica implica uma configuração inicial que permite ao sistema registar que um determinado padrão de manuseamento corresponde a um determinado utilizador.



Figura 2.17 - Formas diferentes de pegar no controlo remoto (Chang et al., 2009)

Outro tipo de tecnologias utilizadas para identificar utilizadores, são aquelas que se

baseiam em sensores de RFID. Por exemplo, Jabbar et al. (2008) apresentam uma aplicação dos sensores RFID para identificar e autenticar os espectadores, permitindo-lhes aceder a serviços interativos e personalizados de uma infraestrutura IPTV.

Existem ainda outros trabalhos como o de Philipose et al. (2004) que utilizam braceletes com identificadores RFID para perceber com que objetos os indivíduos interagem e assim inferir eventos das suas vivências e, consequentemente, oferecer serviços iTV mais personalizados.

Existem ainda sistemas capazes de inferir qual o utilizador que está em frente ao televisor através do reconhecimento da interação (canais escolhidos, volume, definições de imagem, tempo de visionamento). Com o auxílio de motores de monitorização que recolhem informação sobre as escolhas, estes sistemas processam depois esses dados e, assim, conseguem desenhar e identificar um perfil de utilizador. Esses perfis são depois utilizados para fornecer conteúdos contextualizados por preferências. Dois exemplos deste tipo de sistemas estão documentados por Zimmerman et al. (2005) e por Thawani et al. (2004). Esta categoria de sistemas necessita de saber que utilizador que teve um determinado tipo de interação para depois serem capazes de o identificar, por comparação (Goren-Bar e Glinansky, 2004). Sempre que alguém se liga, os sistemas calculam a probabilidade de um determinado utilizador estar em frente ao televisor. Se o valor calculado for muito próximo de um dos utilizadores conhecidos, a identificação é efetuada. Caso exista um valor dispar de todos os utilizadores conhecidos, é carregado um perfil de conjunto, assumindo que existem vários utilizadores em frente ao televisor (Goren-Bar e Glinansky, 2004).

A identificação pode ainda ser feita através de dispositivos *bluetooth* (Bluetooth Sig, 2010). Este esquema de identificação está patenteado e pode ser utilizado para identificar espectadores dos sistemas de iTV, bastando para tal que um utilizador tenha um identificador *bluetooth* consigo e que o sistema de iTV seja capaz de reconhecer o identificador e consequentemente carregar um perfil de utilizador (Dawson et al., 2010). Este sistema tem, do ponto de vista funcional e da experiência de utilização, muitas similaridades com os marcadores sem fios que podem ser colocados num adereço (relógio, pulseira, etc.) e detetados por redes de sensores.

Youn-Kyoung et al. (2008) documentaram um sistema que, empregando uma rede de comunicações móveis e um leitor de *smart cards* (Sca, 2010), identifica os utilizadores de uma plataforma de IPTV. Assim, conseguiram armazenar as preferências de um utilizador como nível de som, brilho e cor da imagem (entre outros dados), num cartão (*smart card*) com capacidades de armazenamento.

Outra das técnicas de identificação é o reconhecimento de voz que é atualmente uma peça importante em vários componentes da nossa vida quotidiana. Os telefones móveis, os sistemas de navegação dos automóveis, os computadores, consolas de jogos, são apenas alguns exemplos. A ligação deste tipo de componentes aos sistemas de televisão interativa aparece como mais uma hipótese para realizar a identificação de utilizadores.

No contexto empresarial, existem também, soluções para a identificação de utilizadores em serviços de televisão. Enunciam-se de seguida alguns exemplos:

- i) A empresa Oki Electric Industry Co Ltd desenvolveu uma tecnologia que permite determinar a idade e o género de uma pessoa que está em frente ao televisor, através de um sensor de vídeo externo. O objetivo da organização é que a tecnologia seja utilizada para direcionar a publicidade ao público, considerando a idade e o género dos espectadores. Atualmente, no entanto, o sistema permite apenas ligar e desligar os televisores de acordo com a existência de utilizadores em frente ao televisor, para poupar energia. O sensor de vídeo em que a tecnologia se baseia é composto por uma pequena câmara de vídeo comercial e pelo software "Signage Eye" (Oki, 2011). Este software determina a idade e o género dos utilizadores, através do reconhecimento facial, tendo sido desenvolvido, essencialmente, para ser utilizado em lojas de conveniência para direcionar os vídeos promocionais de acordo com o perfil do comprador (Oki, 2011).
- ii) A Sony disponibiliza aos seus clientes televisores capazes de identificar a presença de espectadores na sala, sendo que, caso eles saiam, o televisor desligar-se-á automaticamente. A tecnologia baseia-se na identificação de existência de caras no compartimento da casa através da análise da imagem capturada por uma câmara incorporada no televisor. Pelos testes empíricos que efetuámos, o desempenho é bastante satisfatório e o sistema consegue identificar caras num largo espectro de condições de luminosidade.
- iii) A Toshiba foi um pouco mais além e consegue identificar e reconhecer caras e assim reconhecer utilizadores (Chacksfield, 2011). O televisor, através de uma câmara incorporada, consegue identificar até quatro utilizadores por casa, permitindo que estes construam um perfil com personalizações ao nível do EPG (Electronic Program Guide), das definições de visualização, entre outros (Chacksfield, 2011). A Samsung, no seu modelo ES8000, também tem um sistema de reconhecimento facial para acesso ao perfil de

utilizador, com aplicações e definições específicas (Figura 2.18).

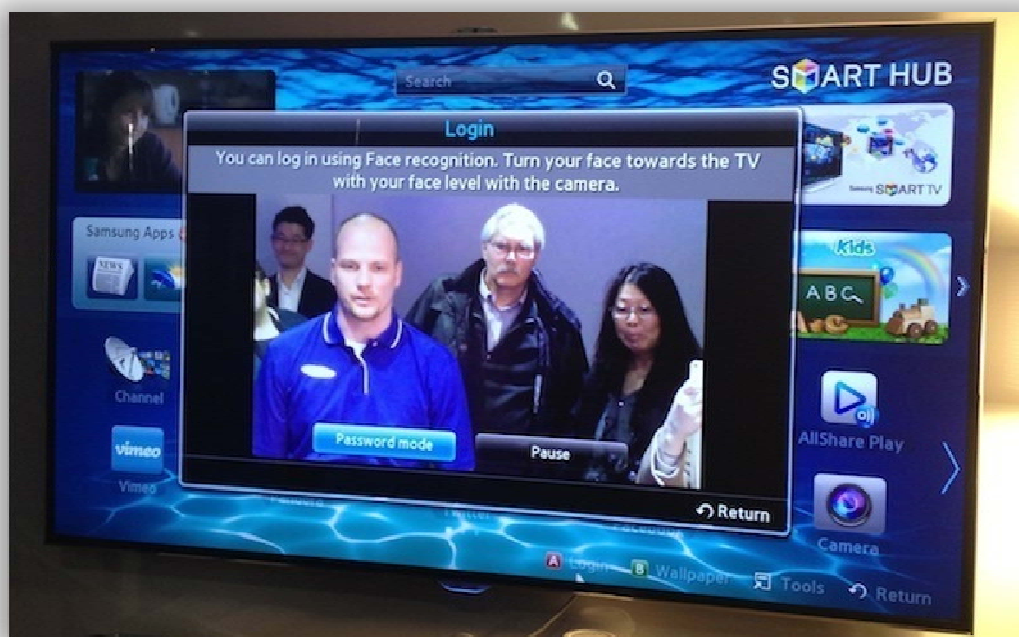


Figura 2.18 - Televisor ES8000 da Samsung com reconhecimento facial

A Tabela 2.4 apresenta um resumo das tecnologias que podem ser utilizadas para identificar utilizadores em serviços de televisão interativa. Nela enunciam-se as vantagens esperadas e as desvantagens aparentes e o estágio de desenvolvimento da sua aplicação a sistemas de iTV.

Todos os sistemas discutidos anteriormente neste texto têm limitações, tanto ao nível tecnológico, pois a grande maioria foi apenas testada em laboratório como a nível sociológico, pois também na sua maioria, ou usam dados biométricos sensíveis ou obrigam o utilizador a identificar-se através de uma qualquer peça de hardware ou software. No âmbito desta investigação importa descobrir qual o sistema de identificação de utilizadores, com especial enfoque na camada sénior da população, que facilita o desenvolvimento de serviços interativos de televisão (de apoio à vida, de partilha de conhecimento, de lazer, de melhoria de qualidade de vida, de configuração da TV em função das preferências do telespectador, entre outros). A utilização de um sistema híbrido (multimodal) de identificação pode ser uma solução para cumprir o objetivo e, assim, permitir que se desenvolvam e explorem serviços de iTV para os seniores.

| Tecnologia   | Vantagens esperadas  | Desvantagens aparentes   | Fase de desenvolvimento (laboratório, testes, produto)                      | Custo   |
|--|--|--|---|---------|
| <b>Cartão RFID ou outros cartões</b>                 | Facilidade de utilização; flexibilidade;   | Mais um cartão; controlo de <i>logout</i> complexo;  | Há projetos com testes de campo   | Baixo   |
| <b>Bluetooth</b>                                     | Facilidade de concretização e utilização; Pouco Hardware extra além das STB;   | Em casa os dispositivos <i>Bluetooth</i> (BT) como os telefones móveis podem não estar junto dos utilizadores; Os utilizadores podem não ter dispositivos móveis com BT; O alcance do módulos de ligação é, normalmente, instável; | Projetos piloto e patente submetida para avaliação;                         | Baixo   |
| <b>Reconhecimento Facial</b>                         | Facilidade de utilização e transparência.  | Muito hardware extra; Elevado custo de processamento; Sensação de perda de privacidade; Fiabilidade condicionada por fatores como a luminosidade;  | Projetos-piloto e soluções comerciais como a da Toshiba, Sony e da Samsung. | Elevado |
| <b>Reconhecimento do manuseamento do telecomando</b> | Facilidade de utilização e transparência   | Elevado processamento; Implica uma aprendizagem do sistema; Relativa falta de fiabilidade;   | Projetos académicos.  | Médio   |
| <b>Leitores de Impressão digital</b>                 | Elevada fiabilidade; possibilidade de utilizar os dados em outras aplicações;  | Implica <i>hardware</i> extra STB; Configuração inicial mais complexa; Dificil controlo de <i>logout</i> ;   | Projetos académicos e soluções de telecomandos da empresa Ruwido.           | Médio   |
| <b>Reconhecimento de orador</b>                      | Facilidade de utilização   | Elevado custo de processamento; Implica hardware/software; Aprendizagem inicial;   | Projetos académicos   | Elevado |
| <b>Tags ativas (tipo pulseira)</b>                   | Facilidade de utilização e elevada fiabilidade; facilidade de <i>logout</i> ; possibilidade de incorporar com outros serviços de apoio à vida; | Os utilizadores têm que “andar com alguma coisa”;  | Projetos académicos   | Médio   |
| <b>Redes de sensores</b>                             | Facilidade de utilização e elevada fiabilidade; controlo de <i>logout</i> ;  | Muito hardware extra STB e elevada complexidade de instalação;   | Projetos académicos e algumas soluções comerciais                           | Elevado |

Tabela 2.4 - Sistemas de identificação de utilizadores

## 2.4 As Especificidades dos Seniores

Os conceitos de envelhecimento, de velhice, de seniores, de pessoas idosas, de saúde, associados a cultura, direito e dever são muito vastos. A sua complexidade e interligação, bem como as componentes objetivas e subjetivas que lhes estão adjacentes, fazem entender a enorme importância e necessária multidisciplinaridade e interdisciplinaridade do estudo das tecnologias dedicadas aos mais velhos (gerontotecnologias). A característica que mais se evidencia entre a população sénior é a sua natureza multidimensional e consequentemente distintiva. Contudo, no léxico discursivo e mental ela é vista sistemática e erradamente, como homogênea.

Associado ao envelhecimento aparece o termo “senioridade” que serve para expressar padrões de comportamento de uma geração que se aposenta e envelhece ativamente (Adriane e Zacharias, 2001). O número de seniores tem crescido em quase todos os países do mundo, de uma forma progressiva, sendo que a humanidade tende a ter mais avós e bisavós do que netos e bisnetos. Esta era, no início do novo milénio, uma tendência já bem evidente (Adriane e Zacharias, 2001).

A definição de sénior (termo que usaremos neste documento para identificar o nosso público-alvo) varia de país para país. Por exemplo, nos países desenvolvidos, as pessoas que têm mais de 65 anos são consideradas seniores, contudo nos países Africanos, em que a esperança de vida é menor, esse valor tende a ser bem mais baixo. *“At the moment, there is not an United Nations (UN) standard numerical criterion, but the UN agreed cutoff is 60+ years to refer to the older population”* (Who, 2004). Apesar destas definições baseadas em números, Luísa Lima (2010) afirma que as pessoas consideram-se idosas/seniores, em média, quando têm mais do que 62 anos. Este valor suporta-se num estudo realizado em 28 países e é resultado de uma média de todas as respostas. Na Figura 2.19 estão representados os resultados deste estudo (agrupados em três intervalos de idade: “menos de 30 anos”; “entre os 30 e os 70”; e “mais de 70 anos”), e onde é possível verificar que as pessoas tendem, à medida que vão envelhecendo, a considerar o início da “senioridade” cada vez mais tarde. Por exemplo, as pessoas com menos de trinta anos consideram que, em média, se é sénior a partir dos 58,1 anos e que se é jovem, em média, até aos 34,5 anos. As pessoas com mais de 70 anos consideram que, em média, uma pessoa é jovem até aos 46,7 anos e que é sénior a partir dos 67,1 anos (Lima, 2010).

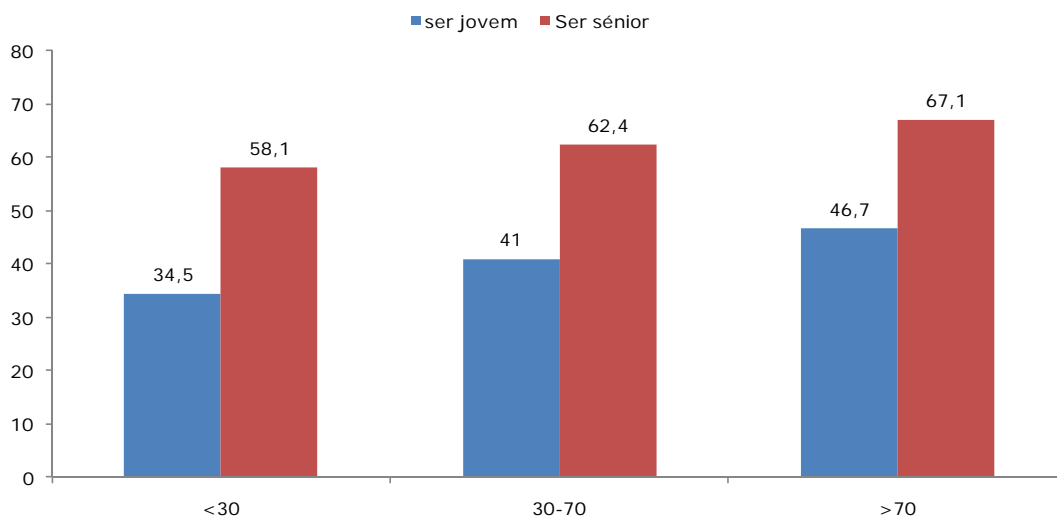


Figura 2.19 - Quando começa a Terceira Idade? (Lima, 2010)

Analisando o estudo de Lima (2010) e se se olhar apenas ao caso Português, em média, as pessoas consideram que a juventude termina por volta dos 35 anos e a “senioridade” começa por volta dos 65,6 anos. Também em Portugal, assim como na maioria dos países desenvolvidos, é típico, associar-se o conceito de “senioridade” à possibilidade de beneficiar de uma pensão de reforma (Lima, 2010). Para a *World Health Organization*, as principais faixas etárias são (Who, 2004):

- Idade adulta (15-30 anos);
- Idade Madura (31-45 anos);
- Meia-idade (46-60 anos);
- Idoso (61-75 anos)
- Muito Idoso (>76 anos)

À medida que o tempo vai passando e as pessoas se tornam mais velhas, acontecem diversas e importantes mudanças, tanto a nível físico como a nível psicológico. Os idosos tendem a ter mais dificuldades em adaptar-se a novos ambientes e têm tendência a sentir-se sós, mesmo no seu ambiente quotidiano (Koçak e Terkan, 2009).

Um estudo realizado pela *The American Geriatrics Society*, mostra que o corpo humano pode perder cerca de 8% de massa muscular por década (a partir dos 40 anos) o que pode levar à perda de força e mobilidade necessárias para desfrutar da vida na sua plenitude (Doherty, 2001). Na realidade, e segundo o mesmo estudo, um em cada três inquiridos com mais de 45 anos justifica a desistência de algumas das atividades que antes lhes davam prazer com a perda de força e de mobilidade. Apesar



dos riscos conhecidos da perda de massa muscular, apenas um quarto dos inquiridos realiza exercícios aeróbios de resistência coadjuvados com uma dieta adequada para não ter problemas. Cerca de três quartos dos inquiridos deste estudo nunca discutiu o problema com um fisiatra.

No contexto específico deste trabalho, o público-alvo são os seniores portugueses que, de acordo com o Instituto Nacional de Estatística (INE), em 2009, representavam cerca de 18,15% da população portuguesa (Ine, 2011). Cerca de 83.3% desses indivíduos não tem uma ocupação diária relevante (Ine, 2010). Estes indicadores, somados ao facto de o número de famílias compostas unicamente por idosos estar a aumentar (36% de 1991 para 2001 (Ine, 2002)), contribuem para um dos graves problemas desta faixa da população em Portugal: a solidão (Marktest, 2007). No que concerne à educação, 31,4% da população idosa em Portugal não tem qualquer nível de escolaridade (Pordata, 2014), sendo que o número de mulheres, com mais de 65 anos, sem escolaridade é maior do que os homens (64,7% contra 41,3%) (Pordata, 2014).

#### 2.4.1 As características físicas e cognitivas e a sua avaliação

Envelhecer é um processo que ocorre de formas diferentes de indivíduo para indivíduo, e caracteriza-se pela grande variabilidade dos níveis de capacidade nos aspetos cognitivos, visuais, auditivos, etc.. As variações dependem de regimes de medicação, cansaço, entre outras (Zajicek, 2001). Estas variantes condicionam o desenvolvimento de interfaces para os seniores pelo que, por exemplo, Zajicek (2001) propõe a possibilidade de troca entre os diversos modos de interação (por exemplo gráfico vs. textual vs. sonoro) para minimizar os níveis de cansaço dos utilizadores, bem como para minorar os problemas na interação associados a dificuldades visuais ou cognitivas (Demirbilek e Demirkan, 2004b). Os seniores têm ainda outra característica quase intrínseca: a aversão a novas tecnologias motivada pelo medo de errar. Esta insegurança leva-os a não adotar com facilidade as novas tecnologias (Gregor et al., 2002). Existem ainda mais dois fatores que inibem os seniores de utilizar as novas tecnologias (Zajicek, 2001): i) a não perceção de utilidade; ii) a enormidade aparente de conhecimento necessário para as utilizar. Podemos extrapolar estes fatores também na utilização das interfaces iTV pois os paradigmas são relativamente próximos, tanto do ponto de vista de utilização como do ponto de vista da aprendizagem (Lorenz e Oppermann, 2008) (Silva et al., 2013).

Se atentarmos às alterações associadas ao processo de envelhecimento, e que podem condicionar a forma como encaram/utilizam as tecnologias, verifica-se que tem

associadas alterações nas capacidades intelectuais associadas à memória (Zajicek, 2001). O autor refere que as capacidades da memória cristalina, referentes a conhecimento já adquirido, não são afetadas. No entanto, refere-se também que as capacidades ao nível da aprendizagem e retenção de novo conhecimento podem ser afetadas. Os seniores tendem a ter mais dificuldade a navegar numa rota que os jovens, sendo que é esta a lógica de navegação, por exemplo, dos *browsers* enquanto se navega na Internet. Os seniores tentam, também, encontrar exemplos similares no seu quotidiano para melhor entenderem os mecanismos de navegação das interfaces. A passagem dos anos traz também a diminuição da acuidade visual que, muitas vezes, não é relatada durante as consultas médicas já que muitos pacientes a consideram uma característica do processo de envelhecimento (Silva et al., 2013). Além da diminuição da acuidade visual, cerca de um terço dos seniores com mais de 65 anos e metade dos que têm mais de 85 anos, têm diminuição da capacidade auditiva. Esta diminuição é provocada, na maioria dos casos, pela presbiacusia. A presbiacusia advém do processo de envelhecimento que afeta as estruturas constituintes do ouvido. Com o avançar da idade os componentes responsáveis pela audição localizados na cóclea do ouvido interno sofrem uma progressiva atrofia, com uma perda constante de células sensoriais a que se junta uma maior rigidez do tímpano e da cadeia de ossículos do ouvido médio. Estes fatores resultam numa diminuição da capacidade de captar sons e de os transmitir para o interior com a consequente diminuição da capacidade auditiva (Silva et al., 2013). Apesar de esta diminuição ser progressiva e inerente a toda a população, tem repercussões muito variadas. Associado a esta diminuição das capacidades auditiva e visual está o risco do isolamento social e da depressão. No entanto, o tratamento com próteses auditivas e visuais pode melhorar o desempenho social, emocional, comunicativo e cognitivo dos seniores (Silva et al., 2013).

Outra característica inerente ao aumento da idade é a limitação na movimentação dos ombros que pode aparecer de forma silenciosa e sem dor. Esta limitação leva a dificuldades na execução de muitas tarefas diárias como vestir-se, conduzir, tomar banho, dormir, entre outras. Além das limitações ao nível dos membros superiores, surgem também limitações ao nível dos membros inferiores. Fruto destas limitações, cerca de um terço dos idosos cai, pelo menos, uma vez a cada ano (Álvares et al., 2010).

Todas estas limitações/particularidades do processo de envelhecimento dificultam a caracterização dos seniores com base nas suas capacidades físicas e cognitivas. No entanto, existem algumas normas e propostas que permitem categorizar os seniores

(e não só) de acordo com diversas características (força, motricidade fina, capacidade locomotora, capacidade auditiva, visão, etc.). Considerando então o envelhecimento como um processo multidimensional e único, Spirduso et al. (2005) identificam cinco categorias que caracterizam os diferentes níveis de capacidade funcional dos idosos (Spirduso et al., 2005):

a) **fisicamente dependentes**: pessoas que não conseguem executar atividades básicas da vida diária (como vestir-se, tomar banho, comer, etc.) e que dependem de outros para as executarem;

b) **fisicamente frágeis**: pessoas que conseguem executar atividades básicas da vida diária, mas não todas as atividades instrumentais, como cozinhare, ir às compras desde que estas sejam pesadas;

c) **fisicamente independentes**: realizam todas as atividades básicas e instrumentais da vida diária, mas são, normalmente, sedentários;

d) **fisicamente ativos**: têm uma atividade física regular e tendem a aparentar ser mais jovens do que na realidade são;

e) **atletas**: são uma pequena minoria dentro da população idosa e que está ligada a atividades físicas associadas à competição.

Uma outra forma de caracterizar os seniores é através da sua incapacidade funcional. Este conceito de incapacidade tem associadas algumas terminologias como, por exemplo, a deficiência e a limitação funcional. Para explicar todos estes conceitos e criar uma base de entendimento comum sobre o tema foram desenvolvidos alguns modelos teóricos, comumente designados Modelos de Incapacidade, que permitem uma classificação das capacidades funcionais dos indivíduos. Até à década de 70 o modelo de classificação existente (muito orientado aos estudos de medicina) baseava-se apenas na avaliação de situações agudas sem considerar as doenças crónicas e as consequências sociais que estavam além dos cuidados médicos. O conceito de incapacidade era bastante difuso. A partir desta década começaram-se a estabelecer diferenciações entre patologia, deficiência, limitação e incapacidade. Saad Nagi (1976) foi o primeiro a distinguir todos estes conceitos através de um modelo de incapacidade dividido em quatro estágios: i) a patologia; ii) a deficiência; iii) as limitações funcionais; iv) a incapacidade. Estes estágios caracterizam a diferença entre o desempenho real de um indivíduo e as expectativas da comunidade do que é normal para aquele indivíduo. Assim, o conceito de incapacidade é construído socialmente (Nagi, 1976), enquanto os estudiosos da matéria preferem a designação de capacidade funcional.

A Organização Mundial de Saúde (OMS), seguindo a linha de pensamento estabelecida por Nagi, propôs em 1980 a Classificação Internacional das Deficiências, Incapacidades e Desvantagens (International Classification of Impairments, Disabilities and Handicaps – ICIDH), que permite classificar o impacto da doença na vida dos indivíduos, através de três dimensões: i) a deficiência, perda ou anomalia de uma estrutura ou função psicológica, fisiológica ou anatômica; ii) a incapacidade que caracteriza a falta de habilidade para desempenhar uma atividade no intervalo de tempo normal; iii) e a desvantagem que é a consequência de uma deficiência e que se reflete na incapacidade ou limitação no desempenho social.

Em 2001, a OMS definiu a Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde, conhecida como ICF. Esta classificação (ICF (Who, 2001a)) é um Modelo de Incapacidade que fornece uma base para caracterizar a capacidade funcional com base nas condições de saúde, considerando os múltiplos fatores que afetam a performance individual. A ICF é um modelo biopsicossocial, no qual a funcionalidade e incapacidade de um indivíduo é um processo dinâmico, resultante da interação entre a sua condição de saúde e os fatores ambientais e pessoais.

A classificação ICF separa o corpo, atividades, participação e fatores contextuais como partes da capacidade funcional de um indivíduo (Who, 2001a). Adicionalmente considera o contexto (fatores ambientais e pessoais) como componentes que podem melhorar ou limitar a performance dependendo da forma como os indivíduos experimentam as suas limitações. Por exemplo, uma cadeira de rodas pode ser um agente facilitador para a vida de um sénior, contudo, se a casa onde habitam tiver escadas e degraus, a utilização da cadeira pode resultar em entraves à vida da pessoa. Esta classificação (ICF) da WHO (World Health Organization) tem os seguintes elementos (Figura 2.20):

- **Atividade:** representa o conjunto de tarefas designadas a um indivíduo. As dificuldades em cumprir estas atividades são definidas como “limitações de atividade”. Estas limitações estão normalmente relacionadas com a diminuição das funções corporais, mas também com condicionantes relativas ao ambiente.
- **Participação** – representa o envolvimento do indivíduo nos eventos da vida e da sociedade. As dificuldades a este nível designam-se por restrições de participação.
- **Corpo** – As funções fisiológicas do indivíduo caracterizam-se nesta componente da classificação ICF. A ICF caracteriza deficiência como um

problema nas funções corporais do indivíduo. As limitações ao nível físico podem, em princípio, não ter consequências na capacidade de um indivíduo realizar as suas atividades, especialmente se existirem ajudas técnicas para compensar essas limitações. Por exemplo, uma pessoa com reduzida capacidade de visão, sem óculos, poderá não ter limitação nenhuma se os usar.

- **Fatores de contexto** – os fatores de contexto são os fatores de ambiente e pessoais que podem melhorar ou limitar as capacidades funcionais de um indivíduo. Estes fatores são indiretamente medidos nas secções de avaliação das atividades e participação, contudo eles são importantes para explicar algumas situações, como por exemplo no caso em que dois indivíduos têm a mesma limitação física mas podem ter limitações diferentes quando se trata de medir atividades e participação. Os fatores ambientais são relativos a aspetos físicos, sociais e de atitude, tanto nos ambientes conhecidos como nos desconhecidos. Os fatores pessoais são aqueles que tornam os indivíduos diferentes e únicos tais como o estilo de vida, o nível de escolaridade, o género e a raça e também as características psicológicas.

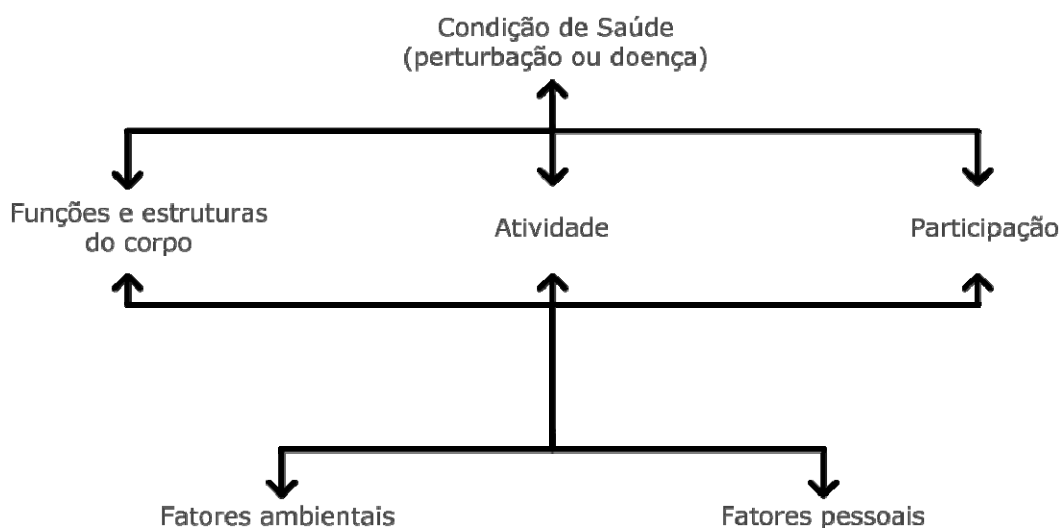


Figura 2.20 - Interações entre os componentes da CIF (Who, 2001b)

A capacidade de autocontrolo e de domínio de situações podem ser a explicação para o facto de pessoas, com diminuições físicas idênticas, não terem as mesmas limitações na execução de algumas atividades. Por exemplo, quando está vento, algumas pessoas tendem a proteger-se em abrigos e outras a aproveitar o vento para colocar moinhos de vento a funcionar. Assim, a forma como a situação foi encarada motiva reações diferentes. Os fatores ambientais podem ter impacto positivo (são

facilitadores) ou negativo (são barreiras) na performance de um indivíduo como membro de uma sociedade, na sua capacidade de executar tarefas e nas suas funções ou estruturas corporais. Quando se classifica um fator ambiental como facilitador, os aspetos relacionados com a facilidade de acesso ou a qualidade do recurso devem ser considerados.

Quando se avaliam as barreiras, é necessário ter em conta que pode ser relevante o número de vezes que um fator dificulta a pessoa, se o obstáculo é grande ou pequeno, ou evitável ou não. Importa também considerar que um fator ambiental pode ser uma barreira: i) por causa da sua presença (por exemplo, atitudes negativas para com as pessoas); ou ii) por causa da sua ausência (por exemplo, a indisponibilidade de um serviço necessário).

A classificação ICF da Organização Mundial de Saúde tem itens ou códigos definidos em cada capítulo. Esta classificação tem 1424 códigos organizados de acordo com um sistema alfanumérico. Cada código começa com uma letra que corresponde ao seu domínio: **b** (funções corporais); **s** (estruturas do corpo); **d** (atividades e participação); **e** (fatores ambientais). A cada letra segue-se um conjunto composto por um a cinco números. A lista de itens está organizada num sistema que permite a interpretação a partir de itens mais gerais até aos mais detalhados, dependendo da utilização que se pretende dar à classificação ICF.

Medir a incapacidade funcional é uma tarefa bastante difícil, tanto do ponto de vista científico, como clínico e de reabilitação, e essa dificuldade aumenta ainda mais quando trabalhamos com os idosos (Alves et al., 2008). São muitas as técnicas para aferir os parâmetros que medem a incapacidade funcional, no entanto a técnica mais utilizada é o autorrelato. As medidas de desempenho físico, dado que são mais facilmente mensuráveis através de dispositivos técnicos (menos influenciadas pela função cognitiva, cultural e de nível educacional) têm sido utilizadas para complementar o autorrelato. No entanto, os investigadores tendem a preferir o autorrelato (Alves et al., 2008).

Para alguns autores a incapacidade pode ser medida por escalas de dificuldade e dependência (Jette, 1994; Nagi, 1976). Tipicamente estas escalas assumem três patamares: i) grau de dificuldade para realizar uma atividade; ii) grau de assistência ou dependência para realizar a atividade; iii) quando uma atividade não é realizada. Se um indivíduo necessita da ajuda de outro ou não consegue realizar uma tarefa, é classificado como dependente.

Para avaliar a dificuldade para realizar uma atividade é necessário um conjunto de

critérios (duração, grau de desconforto, importância das ajudas técnicas, etc.) que resumem o grau de esforço para cumprir uma tarefa. Assim, uma escala para avaliar a dificuldade requer muito cuidado na definição de uma terminologia que identifique cada um dos diferentes graus, tais como nenhuma, alguma ou muita. Este tipo de escalas tem associada uma enorme subjetividade, pelo que a maioria dos estudos de campo utiliza a escala de dependência. No entanto, a escolha depende sempre dos objetivos do investigador (Alves et al., 2008). Uma escala de dificuldade permite, por exemplo, avaliar a eficiência de um determinado tratamento na realização das atividades diárias, enquanto uma escala de dependência permite projetar os requisitos do serviço de apoio a seniores de um determinado país.

Concretamente em relação aos seniores, muitos são os instrumentos que têm sido desenvolvidos para medir a capacidade funcional, no entanto ainda não existe um padrão amplamente utilizado e perfeitamente caracterizado. Os instrumentos utilizados dependem dos objetivos a concretizar. As Atividades da Vida Diária (AVD) (Katz, 1983) e as Atividades Instrumentais da Vida Diária (AIVD) (Lawton e Brody, 1969) são medidas utilizadas frequentemente para avaliar a capacidade funcional. As AVDs são por exemplo tomar banho, vestir-se, alimentar-se, levantar e deitar, enquanto as AIVDs são a capacidade de utilizar o telefone, de ir às compras, de preparar comida entre outras.

A AVDs e as AIVDs são muito utilizadas em estudos de campo como as principais medidas de incapacidade funcional (Barbotte et al., 2001) (Coster et al., 2004), sendo utilizadas separadamente ou associadas em conjuntos mais alargados. Por exemplo Blaum et al. (2003) mediram a capacidade funcional através das AIVDs e AVDs conciliadas na seguinte escala: i) ausência de limitação; ii) uma ou mais limitações nas AIVDs e AVDs; iii) três ou mais limitações nas AIVDs e AVDs.

Além destas escalas baseadas nas AVDs e AIVDs podem ainda ser utilizadas outras para avaliar as capacidades funcionais, como por exemplo:

- A escala de **Berg** para medir o equilíbrio (Berg et al., 1995);
- O teste **6MWT** que consiste, resumidamente, na medição dos dados de uma atividade de caminhada efetuada durante 6 minutos e que permite a avaliação, de uma forma simples, do estado físico geral de um sénior (Harada et al., 1999);
- O teste da visão utilizando o gráfico de **Snellen** (Snellen, 1973) que permite avaliar a acuidade visual;
- O teste **Timed Up and Go** (Podsiadlo e Richardson, 1991b) que consiste,

basicamente, em contar o tempo que um indivíduo leva a levantar-se e que permite medir o grau de mobilidade.

- O teste do **Sussurro** para avaliar a acuidade auditiva. Este teste consiste em sussurrar umas palavras atrás do sénior, a cerca de 30cm, e perceber se a mensagem é entendida (Macphee et al., 1987).
- O **Nine Hole Peg Test**, que permite avaliar a motricidade fina dos seniores (Mathiowetz et al., 1985).

Todos estes testes fornecem mecanismos de avaliação de uma capacidade muito específica dos indivíduos. Apesar das várias tentativas de caracterização de incapacidade, os idosos são um público-alvo bastante heterogéneo, tanto a nível físico e cognitivo, como em termos de literacia digital, de diversidade de comportamentos sociais, de vontades e comportamentos culturais, o que faz deles um grupo difícil de caracterizar e classificar. Assim, as normas utilizadas para classificar, os testes de avaliação de cada um dos parâmetros de classificação e as métricas, dependem, em larga medida, dos objetivos dos trabalhos a que se destinam (Alves et al., 2008). Discutiremos, ao longo deste texto, de acordo com as necessidades em cada momento desta investigação, quais foram os parâmetros e as respetivas métricas utilizadas, tendo por base a contextualização teórica efetuada nesta secção.

## 2.4.2 Os seniores e as TIC

As aplicações de televisão interativa são, atualmente, comumente, baseadas em alguns modelos de interação similares aos utilizados em aplicações da Internet (redes sociais com indicação de presença, troca de mensagens em tempo real, informação contextualizada e personalizada, entre outras), pelo que também é importante perceber a relação entre os seniores portugueses e a Internet. Em Portugal, 6.3% das pessoas que pertencem ao grupo etário dos 55 aos 64 são utilizadores regulares da Internet (Taborda, 2010). Este valor decresce para os 1,6% quando se trata dos indivíduos com mais de 65 anos (Taborda, 2010). No grupo dos 55 aos 64 anos, de utilizadores regulares da Internet, os serviços mais utilizados são: i) Email, (por 91.4% destes utilizadores) especialmente para comunicar com familiares; ii) *Instant Messaging* (IM) (65.7% destes utilizadores); iii) *Chat*; iv) banca on-line e; v) Viagens virtuais, os idosos gostam de navegar na Internet e de fazer visitas virtuais aos locais que não conseguem visitar fisicamente (Taborda, 2010). O cenário português não é diferente do resto do mundo em que os serviços mais utilizados são o e-mail e o IM. Na faixa etária dos 55 aos 64 anos, globalmente, 91.4% utiliza e-mail, e 65.7% utiliza serviços de IM. Na faixa etária superior a 65 anos, 66.7% utiliza e-mail e 55.6%



utiliza serviços de IM (Taborda, 2010).

Ao contrário daquilo que é o entendimento comum, a maioria dos seniores é perfeitamente capaz de aprender a utilizar um computador e de tirar dele o melhor partido, tal como acontece com as pessoas de outras faixas etárias (Czaja e Sharit, 1998). O problema reside no facto de ser difícil criar um programa de aprendizagem para os seniores, pois cada um deles tem experiências de vida diferentes, o que condiciona as suas vontades e ambições enquanto utilizadores de tecnologias de informação e comunicação (Aleven et al., 2003).

No contexto desta investigação, e dada a sua intrínseca relação com a Televisão e mais concretamente com a Televisão Interativa, é importante perceber também, qual a relação que os seniores têm com este meio de comunicação. Os seniores passam uma parte significativa dos seus dias a ver Televisão, motivados pelas sensações de relaxamento, entretenimento, companheirismo, de se manterem informados (tanto sobre os acontecimentos locais como mundiais) e de lazer (Koçak e Terkan, 2009).

De acordo com um estudo da Marktest, os idosos portugueses passam cerca de 5 horas e 30 minutos a ver TV por dia e, na maioria dos casos, durante a noite também (Marktest, 2012). As mulheres tendem a ver mais Televisão que os homens, ambos manifestando interesse sobretudo pelos programas informativos e por concursos (Oliveira et al., 2010). Os seniores consideram que os conteúdos televisivos são motivo de conversa com os amigos, família e vizinhos (Figura 2.21). Consideram também que a vida talvez se tornasse monótona sem os conteúdos televisivos e que o seu nível de informação seria inferior se a televisão não existisse (Oliveira et al., 2010).

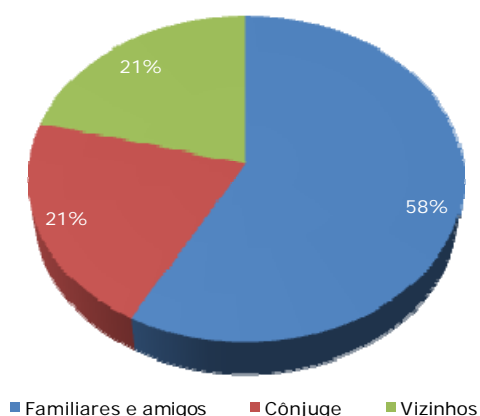


Figura 2.21 - Com quem os idosos comentam os programas de TV (Oliveira et al., 2010)

Do estudo (Oliveira et al., 2010) retira-se também que 65% dos participantes consideraram que a possibilidade de ter *chat* com base nos conteúdos televisivos pode

ser interessante, no entanto, na sua maioria, dizem que utilizariam essa funcionalidade apenas se esta possibilitasse o *chat* via áudio, pois não sabem como seria escrever empregando o telecomando.

## **2.5 Metodologias de avaliação aplicáveis a sistemas de televisão interativa para os seniores**

Desenhar soluções no âmbito das gerontotecnologias é um desafio aliciante, que, em parte, é muito potenciado pela diversidade que o público-alvo apresenta. Se somarmos a este intrínseco potencial, a dificuldade de desenhar soluções para televisão interativa, temos ainda mais vértices a considerar no desenvolvimento de soluções eficientes, tal como acontece no problema da presente investigação (Eisma et al., 2003). A aplicação de metodologias de avaliação herdadas da área científica HCI (*Human-Computer Interaction*) também nas interfaces de iTV tem que ser analisada com cuidado (Barnard, 2011). Apesar do largo espectro de aplicabilidade de algumas das suas metodologias basilares, nomeadamente aquelas que se referem ao desenho de interfaces para artefactos relacionados com tarefas determinísticas e associadas a momentos de trabalho, a sua aplicabilidade a soluções desenhadas para momentos de ócio (especialmente para seniores) tem que ser repensada (Rice e Carmichael, 2008).

### **2.5.1 Técnicas para definição da amostra de participantes**

Nos estudos da relação entre seniores e tecnologia, a escolha de participantes, ou seja, das pessoas que, efetivamente vão testar uma determinada tecnologia, é um aspeto muito importante pois dela depende, diretamente, a qualidade dos resultados obtidos. Dada a elevada diversidade das características dos seniores, tanto ao nível sensorial, motor, cognitivo, como aos níveis educacional e técnico, é muito complexo obter uma amostra representativa deste grupo, contrariamente ao que acontece com outros mais homogéneos. Assim, a seleção da amostra deve ser feita com cuidado e tendo por base as referidas características que os investigadores considerarem relevantes (Newell et al., 2007) para o estudo em questão. Além disso, o grupo de participantes disponíveis deve ser tal que permita o estabelecimento de uma relação próxima e duradoura entre o investigador e os participantes (Eisma et al., 2003).

As técnicas de amostragem subdividem-se em dois grupos: Amostragem casual e não casual.

As amostras casuais adequam-se quando o objetivo de uma investigação é extrapolar os resultados para todo o universo de uma população e é possível calcular o

grau de confiança com o qual os resultados se aplicam a esse universo (Quivy e Campenhoudt, 2005). De entre os métodos de amostragem casual destacam-se (Hill e Hill, 2002):

- i) Amostragem Aleatória Simples, em que todos os elementos de um universo têm igual probabilidade de serem escolhidos;
- ii) Amostragem Aleatória Sistemática, uma variante de i) que se utiliza quando os elementos do universo estão numerados. Neste caso, os elementos são retirados de forma sequencial de acordo com o número de elementos que se pretende retirar (Hill e Hill, 2002);
- iii) Amostragem Estratificada, que, a partir da informação existente sobre a população, executa um processo de amostragem. A lógica da criação das amostras é a de estratificar em grupos muito diferentes entre si, sob o ponto de vista dos parâmetros em análise, e cujos elementos que pertencem a esses grupos variam muito pouco sob esses parâmetros. Para definir uma amostra estratificada é necessário definir os estratos, seleccionar os elementos que pertencem a cada estrato (por exemplo através de amostragem simples) que, em conjunto, constituem a amostra. A amostragem estratificada é mais eficiente do que os métodos de amostragem simples ou sistemática, pois os processos a ela associados são mais rápidos e o erro associado aos resultados é também inferior;
- iv) Amostragem por *Clusters*, a qual é útil quando se estudam universos de grande dimensão e espalhados geograficamente. Esta técnica utiliza os agrupamentos naturais em que cada elemento pertence a um só grupo (por exemplo as turmas de uma escola). Neste tipo de amostragem, os *clusters* são escolhidos aleatoriamente, mas todos os seus elementos pertencem à amostra. Hill e Hill (2002) referem que os *clusters* devem ser semelhantes para que a amostra aleatória de *clusters* possa ser representativa do Universo,
- v) Amostragem por etapas em que, depois da amostragem por *clusters*, se efetua uma amostragem aleatória dentro desses *clusters*.

Os métodos de amostragem não causal são métodos cujos resultados não são suficientes para serem aplicados a todo um universo. Estes métodos são muito úteis para, por exemplo, testar uma versão preliminar de um questionário, sendo que dentro deste tipo de amostragem, ainda podemos encontrar dois subtipos:

- i) Amostragem por Conveniência, que não é representativa da população e

acontece quando a amostra é constituída por elementos que se voluntariam para fazer parte dela ou são escolhidos por conveniência (amigos ou amigos dos amigos do investigador). Os resultados desta amostragem apenas se aplicam à amostra em si e é tipicamente utilizada para captar aspetos críticos de uma investigação;

- ii) Amostragem por Quotas, que tem semelhanças com o método de amostragem estratificada. No entanto, e contrariamente ao que acontece na amostragem estratificada, a amostra não é aleatória e tem o tamanho determinado pela fração da amostragem. Este método tem duas desvantagens: i) apesar do número de elementos ser proporcional ao Universo, dado que a amostra não é aleatória, ela não é necessariamente representativa do universo; ii) uma vez que os elementos de cada estrato são, normalmente, escolhidos por conveniência não é possível extrapolar, com confiança para todo o universo, os resultados obtidos com a amostra.

Segundo Ghiglione e Matalon (1997) a qualidade das conclusões de uma investigação está intrinsecamente relacionada com a composição da amostra de onde os dados são extraídos. As conclusões retiradas de uma amostra, que não representa a população, podem ser bem diferentes daquelas que se obteriam se a amostra a rerepresentasse corretamente. Diz-se, nestes casos, que esta amostra é enviesada. As amostras podem ser enviesadas logo na sua criação, por exemplo, por falta de uma lista exaustiva da população, ou por ausências ou recusas por parte da população selecionada para participar. Importa dizer que para estes autores, não existe nenhuma forma de assegurar que, para todas as possibilidades, uma amostra é completamente representativa.

## 2.5.2 Técnicas de recolha de dados

Os seniores não têm, tendencialmente, a mesma facilidade de entendimento e motivação para poderem apreender facilmente novos conceitos relacionados com as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) (Rama, 2001). Os estudos experimentais de Rama (2001) mostram que os jovens têm uma apetência natural pela utilização das TIC pois cresceram rodeados delas, o que lhes facilita o entendimento das suas funcionalidades. A somar, para os seniores, as mais-valias das tecnologias têm que se basear na aparente utilidade prática e não apenas na novidade ou originalidade (Rice e Carmichael, 2008). De acordo com Rice e Carmichael (2008), a não adoção das tecnologias pelos seniores, prende-se, essencialmente, com o facto de estas não satisfazerem uma necessidade real e não pela tecnofobia em si. Os

seniores, em particular, são muito mais desconfiados em relação aos possíveis impactos das soluções tecnológicas, do que os jovens (Rice e Carmichael, 2008). Rice e Carmichael (2008) argumentam que os *designers* devem utilizar uma linguagem simples para estimular a confiança dos seniores para, assim, conseguirem que estes colaborem no desenho e desenvolvimento das TIC.

No âmbito do trabalho aqui descrito, que se enquadra no estudo da relação dos seniores com a iTV, importa realçar que os investigadores de áreas científicas como psicologia cognitiva aplicada, HCI e desenho de interfaces de software, têm trabalhado também em múltiplos projetos relacionados com o desenvolvimento e teste de soluções para iTV. Especificamente dentro da área do desenho de interfaces de iTV para públicos seniores, Carmichael (1999) aprofundou o desenvolvimento destas interfaces e apresentou um guia de princípios ou normas orientadoras de desenho e relacionou-os com os fatores do envelhecimento humano – ao nível do sistema sensorial, de perceção e das capacidades cognitivas.

Obrist et al. (2007) apresentaram também uma abordagem para o estudo de interfaces de iTV para seniores. Esta abordagem contemplou um estudo de avaliação da usabilidade de um serviço de iTV com conteúdos informativos através de *Eye-Tracking*. Com este estudo, os investigadores tentaram perceber quais as dificuldades que os seniores têm a utilizar serviços de iTV, quando comparados com jovens. Para isso, recolheram dados de dois grupos de utilizadores (os dois grupos juntos continham 16 participantes), divididos por faixa etária. Os dois grupos realizaram testes ao serviço informativo de iTV num ambiente de laboratório. Durante o teste tiveram que executar 6 tarefas previamente definidas. Entre essas tarefas estavam desde procuras por informação de trânsito, até à mudança do modo de iTV para a TV tradicional. O estudo revelou conclusões ao nível de variáveis como o tamanho de texto e cores mais apropriados bem como os pontos de foco visual para os quais os idosos dirigem a sua atenção, o que pode ser muito importante na localização de elementos de interface no ecrã de aplicações iTV. Para esta investigação foi importante perceber que a metodologia de recolha de dados utilizada (testes em laboratório) permite a extração de informação importante no que respeita a sistemas de iTV.

Rice e Alm (2008) enquadram um estudo específico de interfaces de iTV para os seniores. Os autores descrevem várias formas de recolher dados junto deste público-alvo. Para eles, a metodologia utilizada tem particular importância pois utilizaram a opinião dos seniores para as decisões de *design* ao contrário de outros, em que apenas são avaliados os comportamentos e analisados os resultados de testes de

usabilidade (Rice e Alm, 2008). Rice e Alm (2008) discutem, também, com base nos dados recolhidos, novos modelos e esquemas de interação para minimizar as dificuldades enunciadas pelos seniores ao manusear as interfaces de iTV. Uma das técnicas de recolha de dados utilizada por Rice e Alm (2008) foi a encenação de um Teatro Interativo (Figura 2.22), em que foram ilustrados: i) a utilização das interfaces iTV e; ii) os eventuais erros que acontecem com o decorrer das utilizações. Naturalmente que as peças foram ensaiadas previamente, para que depois de apresentadas conseguissem cativar os seniores a participar ativamente na discussão de ideias e soluções de interação, para os sistemas de iTV (Rice e Alm, 2008).



Figura 2.22 - Teatro Interativo para recolha de dados (Rice e Alm, 2008)

Depois do Teatro Interativo, os investigadores realizaram sessões de *brainstorming* entre utilizadores e pediram aos participantes que construíssem protótipos de serviços iTV em papel. Durante o Teatro Interativo, a funcionalidade de Videoconferência foi a que motivou mais trocas de ideias, pelo que os investigadores decidiram focar as fases de *brainstorming* e de prototipagem, no serviço de Videoconferência para iTV. As sessões de discussão eram compostas por 2-3 elementos que pensaram a interação do serviço e que, além de verbalizarem as ideias, criaram protótipos em papel que as ilustram (Rice e Alm, 2008). Com os resultados foram desenvolvidos 4 modelos e protótipos de interação e navegação que se voltaram a testar com os 16 seniores para perceber qual é o mais intuitivo no contexto da iTV. Estes desenvolvimentos consideraram os aspetos referidos pelos seniores na fase de recolha de dados. Durante esta fase, dada a dificuldade dos participantes em compreenderem os paradigmas de navegação e interação, foram exploradas metáforas do mundo real para guiar os seniores na execução de uma

tarefa e na utilização das funcionalidades (Rice e Alm, 2008).

Orbist et al. (2006) tentaram avaliar a valorização que os seniores dão à tecnologia nas suas atividades diárias. Neste trabalho foram utilizadas diversas metodologias de recolha de dados de campo, que foram consideradas no contexto da investigação aqui proposta. Como resultado, foram também apresentadas algumas linhas guia, tanto para o desenho de soluções iTV, como para o desenho de outras tecnologias de utilização em ambiente doméstico. Os autores referem que os estudos de usabilidade/utilização em torno da iTV, para serem válidos, necessitam de um entendimento claro do ambiente de utilização:

- i) como é que o ambiente doméstico se diferencia dos restantes;
- ii) o que motiva a utilização de tecnologias no ambiente doméstico;
- iii) como se distinguem os diversos perfis de utilização.

Os mesmos autores (Orbist et al. 2006) afirmam que existem atualmente diversas técnicas de recolha de dados nesta área. Muitas delas baseiam-se em estudos etnográficos que permitem aos *designers* um entendimento claro do contexto de utilização. Com estes estudos é possível perceber os requisitos de utilização e a relação entre cada um deles, pois são amplamente testados, tanto por utilizadores isolados como por grupos. A principal característica dos estudos etnográficos é que inclui estudos de campo em ambientes reais de utilização, durante um espaço alargado de tempo (Obrist et al., 2006). No entanto, apesar de esta metodologia produzir dados bastante interessantes e completos, o facto de os testes serem bastante demorados é uma desvantagem quando comparados com outros, especialmente na área das TIC. Para contornar estes aspetos, os investigadores começam a experimentar outras formas de recolha de dados, como as observações interativas, desenvolvimento de atividades com os participantes ou inquéritos contextualizados (Obrist et al., 2006).

Além das técnicas já enunciadas, Obrist et al. (2006) aludem às *cultural probes*, descritas como técnicas cada vez mais utilizadas. Este tipo de metodologia utiliza câmaras, diários, postais de registo, mapas dos ambientes explorados, entre outras formas, para capturar o máximo de informação possível dos participantes. Esta técnica dá aos participantes a possibilidade de documentar todas as suas rotinas e permite também a observação de expressões, pensamentos e necessidades, em cada uma das diferentes situações (Obrist et al., 2006).

Com o aparecimento dos estudos etnográficos e das *cultural probes* aplicados à área da iTV, intensificou-se a perceção da necessidade de prestar a devida atenção ao

leque alargado de valores culturais que existem numa casa, e assim juntar mais uma peça ao puzzle que é o entendimento do contexto de um lar. Obrist et al. (2006) relatam um estudo com utilizadores, inspirado no conceito de estudo etnográfico, para saber como são utilizados os serviços de iTV. Neste estudo combinaram-se as técnicas de registo em diário, de visitas às casas dos participantes, de entrevistas detalhadas e de *cultural probes* para recolher dados. A análise de resultados permitiu concluir que a utilização de novas tecnologias afeta muitas atividades domésticas, como, por exemplo, o entretenimento. Permitiu também concluir que a forma como as TIC são incorporadas nas rotinas diárias está intimamente relacionada com fatores sociais, como, por exemplo, a presença de mais elementos na família num determinado momento. A análise destes fatores sociais é importante e deve ser considerada nos estudos de serviços de iTV. É necessário ir além dos estudos de usabilidade e tocar nas questões relacionadas com o contexto de utilização, para melhor desenhar soluções para o ambiente doméstico e, concretamente, soluções de iTV. Orbist et al. (2006) terminam o texto recomendando a utilização de técnicas de auto descrição (como os diários), técnicas colaborativas e *cultural probes* para o desenho de soluções para ambiente doméstico.

Para os autores Newell et al. (2007), apesar das múltiplas abordagens que se podem empregar para desenhar soluções para os seniores, para que as mesmas sejam eficientes, é necessário que os *designers* interatuem, eficazmente, com os eventuais utilizadores. Para Newell et al. (2007) e para Keates e Clarkson (2002), uma vez que há poucos exemplos ou guias que permitam definir o envolvimento de seniores no desenho de soluções, os formatos tradicionais têm que ser adaptados. Incluir elementos destes grupos (por exemplo em *focus groups* (Quivy e Campenhoudt, 2005)) pode implicar a gestão de problemas de comunicação devido a dificuldades de audição e também a dificuldades de entendimento da linguagem mais técnica que é muitas vezes utilizada. As convenções para metáforas visuais, podem também confundir os participantes dos testes. Por exemplo, as barras de deslocamento, tão comuns quando se acede a páginas web maiores do que o ecrã disponível, são um dos conceitos pouco conhecidos entre os seniores, pelo que a sua utilização precisa de ser bem explicada.

Além dos fatores atrás enunciados, é necessário considerar ainda que os seniores, quando confrontados com testes a protótipos, costumam ser muito positivos para agradar aos investigadores, mas esta amabilidade pode desvirtuar os objetivos dos testes. Se não conseguem lidar com a tecnologia, tendem a culpar-se em vez de criticar os protótipos. Não são raros os casos em que experienciam episódios de



ansiedade e em que são negativistas em relação ao esforço necessário para aprender a utilizar os computadores (Newell et al., 2007). O registo das suas próprias atividades pode também não ser muito verosímil, pois há estudos que mostram que as diferenças de idade implicam diferenças na forma de responder (Newell et al., 2007). Acresce o facto de que os seniores são participantes que se cansam mais facilmente que os mais jovens, o que limita a duração das sessões de recolha de dados.

Outro aspeto importante a considerar é que a confiança dos seniores em relação às suas aptidões para utilizar um computador pode ser muito diminuta, pelo que um teste de usabilidade pode ter consequências gravosas para a sua autoestima. Os investigadores/*designers* que realizam os testes/entrevistas têm que ter um especial cuidado, não apenas em relação às habilidades sensitivas e cognitivas dos seniores, mas também ao seu estado psicológico e perceção sobre a tecnologia. A informação que é fornecida aos seniores pode ter conteúdo sensível e é necessário cuidado na forma como os assuntos são abordados. Os idosos podem não querer falar de isolamento social pois isso é entendido como um desafio à sua identidade enquanto pessoas independentes. As motivações para a participação dos seniores em testes/inquéritos/entrevistas têm que ser bem geridas para garantir o sucesso deste tipo de trabalhos. Não é fácil manter os participantes de um *focus group* focados num determinado assunto: os participantes tendem a entender as sessões como veículos de sociabilização assim como meios de passar informação aos investigadores. Os investigadores devem motivar os seniores, fazendo com que, por exemplo, eles se sintam integrados na experiência e não apenas simples participantes (Newell et al., 2007). Por exemplo, Newell et al. (2007) dedicam o mesmo tempo às experiências formais, quanto o que destinam aos aspetos sociais durante as sessões.

Outra das técnicas muito utilizadas para a definição de requisitos e avaliação de interfaces são os testes em laboratório. No entanto, dada a proximidade entre os participantes e os investigadores/*designers* que é necessária, esta abordagem pode não ser a mais adequada (Newell et al., 2007). Os trabalhos com este tipo de público-alvo, dado o seu baixo nível de confiança nas suas capacidades, devem ser concretizados em ambientes familiares onde os participantes se sintam protegidos em caso de errarem pois isso pode abalar seriamente a sua autoconfiança.

Os questionários e outros métodos similares são muito utilizados no âmbito da HCI. No entanto, está provado que existem diferenças significativas entre as respostas dos mais novos e dos seniores. Por exemplo, os seniores respondem muito mais vezes “não sei” do que os mais novos quando as perguntas são complexas, tanto do ponto de vista semântico com sintático. Os seniores são mais cautelosos o que os leva a

necessitar de um grau de confiança maior para responder nos extremos das possibilidades (no caso, por exemplo, de perguntas em que são apresentadas as múltiplas hipóteses de resposta, como as que recorrem a uma escala de Likert). Uma das formas de contornar este problema é o investigador gerir a resposta ao questionário diretamente. Assim, motiva os seniores a falarem das suas experiências e da forma como utilizam os equipamentos, o que permite, muitas vezes, a captura de dados importantes.

Dickinson al. (2002) mostraram que as entrevistas em casa dos seniores são bastantes produtivas. Elas permitem obter muitas informações sobre as motivações para a aquisição dos equipamentos, como, por exemplo, a forma como as pessoas aprendem a utilizá-los e quem as ajudou e, também, informações sobre a qualidade das experiências de utilização. Estes investigadores acreditam que em laboratório não conseguiriam obter tanta informação e com tanta qualidade (Dickinson et al., 2002).

Dickinson et al. (2002) propõem que os participantes e os investigadores devem ambos estar envolvidos no desenvolvimento do conceito, no levantamento inicial de requisitos e nas diversas fases de prototipagem de produtos, garantindo-se, assim, que ambos conhecem todos os aspetos do projeto. Desta forma, garante-se também que ambas as partes podem influenciar as decisões sobre o desenvolvimento do projeto. No entanto, ambas as partes têm que estar conscientes que a linguagem a utilizar deve ser compreensível e que devem respeitar e aceitar as opiniões da outra parte. Os momentos de trabalho colaborativo (entre investigadores e participantes) devem ser cuidadosamente preparados para garantir que se tornam momentos profícuos de interação social, tanto entre participantes, como também entre participantes e investigadores (Mival, 2002).

As sessões práticas, onde os seniores podem experimentar as tecnologias, apresentam-se como mais produtivas do que as sessões de explicação verbal. As sessões práticas promovem, muitas vezes, o aparecimento de sugestões de melhoria ou de novos produtos. Este tipo de sessões permite ainda aos investigadores percecionar as diferenças entre aquilo que as pessoas relatam e o que acontece na realidade.

Na Tabela 2.5 apresenta-se um resumo das técnicas de recolhas de dados enunciadas anteriormente e que, atualmente, são as consideradas quando se pretende estudar, sob um determinado aspeto (usabilidade, influência nas rotinas diárias, entre outros), a relação seniores/tecnologias.

| Métodos de recolha de dados            | Vantagens esperadas  | Desvantagens aparentes   |
|--|--|--|
| <b>Testes em laboratório</b>           | Ambiente de teste controlado e mais imune a problemas técnicos.  | Seniores fora do seu ambiente habitual o que os inibe e condiciona respostas.  |
| <b>Inquéritos</b>                      | Facilidade de obter dados rapidamente; fácil execução.   | Respostas muito condicionadas; tendência para repostas “não sei” e raramente nos extremos possíveis.   |
| <b>Cultural Probes</b>                 | Muitos e importantes dados; granularidade muito elevada dos dados obtidos; importantes dados sobre contextos de utilização.  | Pode levar ao sentimento de invasão de privacidade; resultados muito demorados.  |
| <b>Entrevista em casa dos seniores</b> | Captura de dados importantes sobre o contexto de utilização; recolha de dados importantes sobre sentimentos de utilidade e usabilidade; facilidade em manter os seniores atentos e motivados; menor probabilidade de ferir suscetibilidades. | Possível sensação de invasão da privacidade dos seniores; se se pretender testar uma tecnologia podem aparecer, mais facilmente, problemas técnicos inesperados.                                   |
| <b>Focus Group</b>                     | Os <i>brainstormings</i> produzem, geralmente, opiniões importantes; São momentos apreciados pelos seniores para partilhar experiências de vida que resultam em dados importantes.   | Muitas vezes as sessões são preenchidas, quase na totalidade, com assuntos <i>Lana-caprina</i> ; sessões tendencialmente curtas pois os seniores cansam-se com mais facilidade que os mais jovens. |
| <b>Teatro Interactivo</b>              | Em contextos deste género, os seniores tendem a sentir-se mais “à vontade” para participar com opiniões.   | Logística complexa; dificuldade em encenar todos os aspetos de utilização; não permite capturar dados sobre os contextos de utilização.  |

Tabela 2.5 - Resumo das metodologias de recolha de dados com seniores

Apesar da diversidade de técnicas apresentadas para a recolha de dados, o estudo (Eisma et al., 2003) apresenta um conceito capital e que deve ser transversal a todas estas técnicas: “Inspiração Mútua”. Este conceito encerra a ideia de que o participante e o investigador devem estar imbuídos de um espírito que lhes permita usufruir dos momentos que têm juntos para, por um lado, o investigador inspirar os participantes a contribuir com respostas para perguntas que não fez e funcionalidades em que não pensou e, por outro, o investigador sentir-se inspirado para criar soluções tecnológicas que possam ser utilizadas pelos seniores (Eisma et al., 2003).

Para a concretização do trabalho aqui apresentado, as entrevistas em casa dos seniores, conjuntamente com testes de protótipos também na casa dos seniores, eventualmente coadjuvados por um inquérito, parecem ser as formas mais adequadas para a recolha de dados junto deste tipo de público.

## 2.6 Síntese de capítulo

Este capítulo abordou os vários vértices teóricos que suportam a investigação:

“Identificação de utilizadores seniores em televisão interativa (iTV): uma matriz de decisão tecnológica”. Resumem-se de seguida os vários aspetos abordados.

Na fase inicial deste capítulo referiu-se a importância dos serviços pagos de televisão e verificou-se que continuam a aumentar a quota de mercado, suportados num aumento da capilaridade das redes de distribuição de conteúdos. Verificou-se também que a televisão continua a ser vista como um importante meio de entretenimento ligado a momentos de ócio e que mantém associados os aspetos sociológicos de “ver televisão”, como as conversas sobre os programas vistos, comentários sobre um determinado jornal, juntar amigos para ver um determinado programa, filme, evento desportivo, etc. Contudo, com a alteração da dieta mediática dos indivíduos, impôs-se uma revisão do conceito de ver televisão, que deixou de estar associado a uma atividade passiva, passando, tal como acontece noutros meios de comunicação, a ser mais ativa e participante.

No contexto do trabalho aqui descrito era importante perceber a definição de Televisão Interativa. Esta definição é extremamente volátil, devido a vários fatores. Por exemplo, a televisão extravasou os ecrãs dos televisores e ganhou mobilidade com a Internet e com os dispositivos móveis. As evoluções tecnológicas sucedem-se e esse facto, aliado às sinergias criadas entre os prestadores de serviços e os utilizadores, motiva o aparecimento constante de novos serviços.

Neste capítulo estudou-se também o conceito de **senioridade** e verificou-se que está intimamente associado ao período em que se pode beneficiar das pensões de reforma. A este facto junta-se o aumento da esperança de vida média, o que, em conjunto, garante um maior número de anos com qualidade de vida em que se pode usufruir das pensões de reforma. Durante este período, a possibilidade dos idosos praticarem atividades físicas e mentais é muito importante para que eles consigam usufruir do aumento da esperança e da qualidade de vida. As tecnologias desenvolvidas especificamente para eles (normalmente designadas de gerontotecnologias) podem também ter um papel importante neste aumento da esperança de vida, se conseguirem estimular a participação cívica (em movimentos políticos, atividades sociais de apoio, etc.), a atividade física e os exercícios cognitivos.

No que diz respeito ao envolvimento dos seniores no processo de avaliação das tecnologias para eles desenvolvidas, justifica-se destacar o estudo de Eisma et al. (2003), o qual apresenta um conceito capital e que deve ser transversal a todas as técnicas de recolha de dados para o desenvolvimento de aplicações de iTV: “Inspiração Mútua”. Este conceito encerra a ideia de que o participante e o investigador devem estar imbuídos de um espírito que lhes permita usufruir dos

momentos que têm juntos. Por sua vez, como explanado ao longo deste capítulo, dada a elevada diversidade das características dos seniores, aos níveis sensorial, motor, cognitivo, educacional e técnico, é muito complexo obter uma amostra representativa deste grupo, contrariamente ao que acontece com grupos mais homogéneos.

Considerando que: i) os seniores passam uma parte significativa dos seus dias a ver Televisão; ii) que estão, tipicamente, confortáveis a utilizarem os televisores (uma vez que é uma tecnologia altamente disseminada (Cardoso et al., 2011)); iii) que beneficiam de uma esperança de vida cada vez maior e cada vez com mais qualidade; o desenvolvimento de gerontotecnologias suportadas em sistemas de Televisão Interativa surge como uma área de investigação com inúmeras potencialidades.



## **Desenho e percurso da investigação**





## 3 Desenho e percurso da investigação

Uma investigação é um processo complexo, muitas vezes moroso, que sofre mutações enquanto se desenrola. Estas mutações constantes têm que ser compreendidas como componentes do processo e, tanto quanto possível, acomodadas pela investigação em si, através da metodologia utilizada. A definição da(s) metodologia(s) a utilizar é, então, um aspeto muito importante para garantir o sucesso de um processo investigativo. Neste capítulo definiremos algumas das possíveis abordagens a um processo de investigação e, depois, discutiremos as utilizadas e o seu enquadramento, no âmbito deste trabalho.

### 3.1 Quadro teórico de referência

As investigações na área científica das ciências sociais ou em áreas próximas (tal como aquela descrita neste documento) são, muitas vezes, suportadas pelas metodologias teorizadas por Quivy e Campenhoudt (2005). Estes autores fundamentam que a sequência das diversas fases de uma investigação deve começar com uma ou mais perguntas de investigação. Para responder a essas perguntas devem propor-se hipóteses que serão sujeitas a avaliação (Quivy e Campenhoudt, 2005). A construção do conhecimento é feita de uma forma sequencial e também, muitas vezes, de uma forma rígida. A validação das hipóteses advém, genericamente, do conhecimento resultante das investigações que seguem a metodologia preconizada por estes autores.

Além da abordagem de Quivy e Campenhoudt existem outras que também são utilizadas no âmbito das ciências sociais e em áreas afins. Em investigações de natureza vincadamente qualitativa, projetual e prática, a *grounded-theory* (em português: teoria fundamentada nos dados) devido à sua base empírica, traduzindo que a teoria resultante é fundamentada nos dados recolhidos, tal como veremos mais adiante, é muitas vezes adotada (Glaser e Strauss, 1967). Ela compreende um conjunto de procedimentos metodológicos com o objetivo de, com base nos dados recolhidos, efetuar uma análise integrada e evolutiva do seu conteúdo para, de uma forma indutiva, criar conhecimento (Strauss e Corbin, 1998a). A comparação constante de todas as vertentes dos dados é outro dos princípios desta metodologia. Ela é essencialmente qualitativa e procura ir além das técnicas de observação e entrevista para decodificar os mecanismos psicossociológicos associados aos fenómenos em estudo, para construir, posteriormente, teorias baseadas nos dados recolhidos. A teoria fundamentada nos dados valoriza a recolha de dados por

entrevistas, por observação, e também pela exploração de material escrito como diários ou cartas, podendo até socorrer-se do suporte de técnicas quantitativas. Nesta metodologia constroem-se quadros explicativos, ou seja, teorias que, com base em generalizações empíricas, permitem desenvolver contextos explicativos mais latos e abstratos, aplicáveis a um número maior de situações. Como se alicerça nestes pressupostos, esta abordagem tem uma filosofia diferente das restantes, pois permite ao investigador fazer o trabalho investigativo sem construir hipóteses. Assim, antagonicamente às teorias desenvolvidas por dedução (cumprindo regras lógicas, rígidas e dedutivas), em que as hipóteses são confrontadas com as observações, a teoria fundamentada nos dados compreende a construção indutiva, isto é, desenvolver conhecimento através das recolhas de dados. A base da teoria fundamentada nos dados é o desenvolvimento em simultâneo de processos de recolha de dados e da descoberta constante proveniente dos processos de recolha e análise de dados. Ao investigador cabe uma atitude ativa para iniciar o processo de construção de conhecimento com base nos dados que recolhe durante a investigação. É construir conhecimento muito mais do que testar uma teoria. (Strauss e Corbin, 1998b) (Strauss e Corbin, 1997).

No caso concreto desta investigação importa referir que a *Ground Theory* foi a metodologia justificativa para a recolha de dados inicial, tanto através de entrevistas exploratórias (relatadas no próximo capítulo), como através de uma análise cuidada do estado da arte na área de investigação. Contudo e subtilmente em oposição a *Grounded Theory*, não se produziu o conhecimento resultante deste trabalho apenas com esta recolha de dados inicial, tendo-se assim, recorrido a outras metodologias, como veremos. A não produção do conhecimento unicamente a partir desta metodologia justifica-se por algumas das suas limitações: i) a subjetividade dos dados recolhidos pode levar a dificuldades/problemas de confiança sobre o conhecimento resultante; ii) o conhecimento resultante pode ser polarizado pelo investigador; iii) a natureza qualitativa dos resultados pode torná-los difíceis de apresentar (Strauss e Corbin, 1998b).

Além da teoria fundamentada nos dados evidenciam-se outras, quando, por exemplo, nos trabalhos de investigação sobressai um carácter marcadamente empírico evidenciado pelo desenvolvimento e teste de protótipos e em que a recolha de dados é determinante para a constituição de conhecimento. Esta abordagem metodológica de investigação, que é especialmente adequada quando se procura compreender, explorar ou descrever acontecimentos e contextos complexos, nos quais estão simultaneamente envolvidos diversos fatores, é descrita por Yin (2005) como “estudo

de caso". Para Yin o "estudo de caso" é uma abordagem para investigar um fenómeno no seu contexto real, onde as relações entre fatores que o influenciam e o seu contexto não são evidentes (Yin, 2005).

Para Yin esta abordagem adapta-se a investigações onde o investigador é confrontado com situações complexas em contextos reais em que a identificação das variáveis importantes é difícil. Yin refere que ela também se adapta a situações em que é necessário dar respostas ao "como?" e ao "porquê?", ou a situações em que o investigador procura encontrar relações entre fatores das entidades intervenientes. Segundo Yin esta abordagem adapta-se ainda a investigações que pretendem analisar um fenómeno a que se pode aceder de forma detalhada para perceber a sua dinâmica, processo ou programa. Assim, e em resumo, Yin define um "estudo de caso" através das características do fenómeno e das características do processo de recolha de dados e das respetivas estratégias de análise.

Para Bell (2005), um "estudo de caso" é uma definição abrangente para as metodologias de investigação que se preocupam com a relação entre fatores e eventos (Bell, 2005). Para Ponte (1994) um "estudo de caso" é uma investigação que se assume como particularística, ou seja estuda deliberadamente uma situação específica que se pensa única, pelo menos em determinados aspetos, para encontrar as suas características específicas e diferenciadoras e, assim, contribuir para a compreensão global de um determinado fenómeno.

Nesta investigação utilizaremos a definição de Yin para "estudo de caso". Particularizando, esta definição caracteriza o "estudo de caso" como uma metodologia que se preocupa com uma descrição rica e viva dos acontecimentos, articulando descrição com a análise dos acontecimentos. O foco de atenção de um "estudo de caso" podem ser atores individuais ou grupos de atores, tendo em vista a perceção das pessoas sobre os acontecimentos. Para Yin os "estudos de caso" podem ser conduzidos sob diferentes quadros teóricos, não se balizando em aspetos meramente descritivos ou experimentais, no entanto, tipicamente têm uma dimensão empírica com trabalho de campo. Para o autor os "estudos de caso" preocupam-se essencialmente com os processos que progridem de uma forma indutiva e com uma natureza heurística. Contudo, para Yin, o "estudo de caso" não é generalizável.

Para Yin, há três tipos de "estudo de caso", de acordo com o propósito do estudo: exploratórios, explanatórios, e descritivos. Um "estudo de caso" exploratório é uma investigação inicial que tenta encontrar padrões para descrever e visualizar os dados recolhidos. Neste tipo de investigações os dados são recolhidos nas fases iniciais e depois são analisados com o intuito de os perceber e assim explicar os fenómenos.

Tipicamente as perguntas de investigação que motivam estudo de caso deste tipo são aquelas que se focam em aspetos de entendimento do fenómeno, como por exemplo “Quais são as técnicas que permitem aumentar as vendas?”. Segundo o autor este tipo acontece quando se conhece muito pouco da realidade em estudo, o que resulta no facto de os dados servirem para esclarecer e delimitar os fenómenos.

Um “estudo de caso” descritivo é mais aprofundado que o exploratório e visa obter mais informação aprofundada sobre um detalhe. Este tipo de “estudo de caso” baseia-se na existência de uma teoria que permite orientar a recolha de dados. Tal como nos “estudo de caso” exploratórios, este também se foca no entendimento de fenómenos, mas neste tipo existe uma base de conhecimento que suporta a pergunta de investigação, como por exemplo: “Quais foram os resultados de utilizar uma determinada técnica de vendas?”. Neste género de “estudo de caso” existe uma descrição densa e detalhada de um fenómeno no seu contexto natural.

Os “estudos de caso” explanatórios são ainda mais aprofundados pois tentam analisar e explicar as razões para um fenómeno acontecer e como ele acontece. As perguntas de investigação centram-se no “como” e “porquê” como por exemplo: “porque é que uma determinada ação de promoção leva ao aumento de vendas?”. Neste tipo de “estudo de caso” o investigador tenta, como base nos dados recolhidos, estabelecer relações de causa e efeito, em situações reais, para poder gerar novo conhecimento.

### 3.2 Abordagem inicial

Nos primeiros esboços de plano para este trabalho, previa-se que, depois de um conjunto de entrevistas exploratórias, se desenvolveria um protótipo funcional que seria testado com um conjunto de utilizadores seniores. Em resultado desses testes conseguir-se-ia definir qual o **Sistema de Identificação Não intrusivo de Utilizadores (SINU)** mais adequado para seniores, no contexto de aplicações de iTV (Silva et al., 2010). O resumo deste primeiro plano de investigação está representado na Figura 3.1.

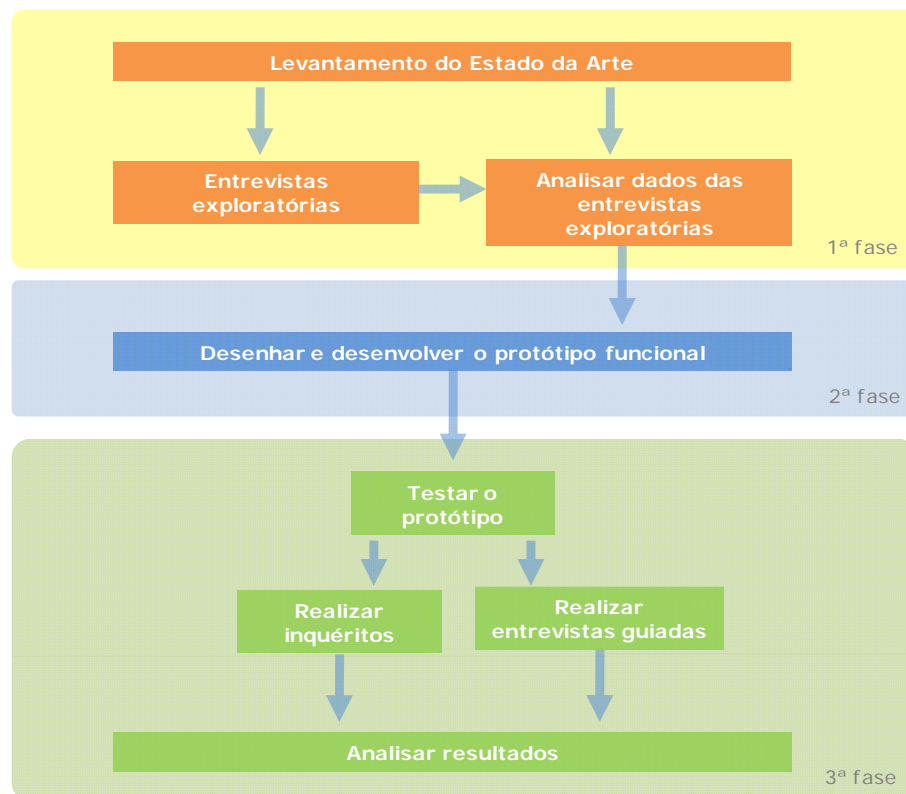


Figura 3.1 - Primeiro esboço do plano de investigação (Silva et al., 2010)

Esta abordagem tentava responder à pergunta de investigação (técnica definida por Quivy e Campenhoudt (2005)) servindo-se do cruzamento metodológico da teoria fundamentada nos dados, com o desenvolvimento de um “estudo de caso explanatório” (tal como definido por Yin). A teoria fundamentada nos dados foi um dos pilares da 1ª fase deste processo e permitiu perceber todo o enquadramento teórico do trabalho a realizar, através de uma análise qualitativa das entrevistas exploratórias e de leituras mais aprofundadas sobre as características dos seniores.

O “estudo de caso” realizado com o auxílio do protótipo funcional, especificamente desenvolvido para o efeito (descrito na secção 4.2), visava compreender melhor o fenómeno em estudo, bem como o seu enquadramento sociológico. Este protótipo funcional permite que o utilizador seja identificado pelo sistema de iTV através de um cartão RFID ou da ativação de um módulo Bluetooth de, por exemplo, um telemóvel. Como complementos ao teste deste protótipo, e consequentes entrevistas, propuseram-se aos seniores outras formas de identificação, não implementadas no protótipo testado, para perceber se existia uma tendência clara de preferência sobre o sistema de identificação. Nestas entrevistas/teste, dadas as especificidades dos seniores, foi muito complicado transmitir a ideia de que se poderiam utilizar outras técnicas de reconhecimento de utilizadores e esse pode ter sido um fator que influenciou a dispersão nas respostas dos entrevistados. Como não existiu uma

tendência clara (veremos mais adiante, na secção 4.3.3, os resultados detalhados desta fase da investigação), a sequência e os objetivos do trabalho tiveram que ser redesenhados no sentido do desenvolvimento de uma matriz que permita definir qual o SINU mais adequado a um determinado contexto de utilização (por exemplo: sénior com dificuldades ao nível da motricidade fina, sénior com reduzida mobilidade, etc.). Para construir a matriz foi necessário o desenvolvimento de um segundo protótipo funcional (explicado em detalhe na secção 5.3 deste documento) que permite a identificação dos utilizadores através de todas as metodologias de identificação que se pretendem estudar. Todo este processo será descrito, detalhadamente, no capítulo 5 deste texto.

### 3.3 Desenho consolidado

Depois da análise dos resultados deste primeiro estudo exploratório, foi então necessário redesenhar o processo de investigação para construir a matriz de decisão, principal objetivo deste trabalho. A Tabela 3.1 sintetiza as diversas fases de desenvolvimento do trabalho (metodologia consolidada depois do processo exploratório) e possibilita uma análise mais aprofundada de cada uma das etapas do estudo, caracterizando as metodologias adequadas para atingir os objetivos enunciados para o trabalho, as técnicas e os instrumentos de recolha de dados e os métodos de análise para cada uma delas.

Pela análise da Tabela 3.1 verifica-se que as componentes descritas na secção anterior (Abordagem inicial) e de onde foram retiradas as principais conclusões que levaram à definição consolidada do processo investigativo, são, no novo desenho, o estudo exploratório da investigação (1<sup>a</sup>, 2<sup>a</sup> e 3<sup>a</sup> fases representadas na tabela). Este novo desenho tem mais duas fases: i) o desenho e desenvolvimento do segundo protótipo (baseado no conceito *Wizard of Oz* (Dow et al., 2005)) (4<sup>a</sup> fase); ii) e o “estudo de caso” com esse mesmo protótipo que permitiu recolher dados para preenchimento da matriz de decisão resultante deste trabalho de investigação (5<sup>a</sup> fase).

Na operacionalização do estudo exploratório desta investigação, na sua versão consolidada, depois da definição da pergunta de investigação, utilizaram-se duas abordagens metodológicas -teoria fundamentada no dados (ou *Grounded-Theory*) e os “estudos de caso” - esta articulação visou promover a melhor ilustração e compreensão dos fenómenos a estudar, fomentando o desenvolvimento e esclarecimento de relações entre os dados recolhidos (Carmo e Ferreira, 1998), com vista à construção de conhecimento (ver Tabela 3.1).

| Estudo exploratório | Fases da Inves.                                 | Método de investig. | Objetivo  | Técnicas de Recolha de Dados  | Instr. de Recolha de Dados   | Tipos de tratamento de dados                    | Resultados genéricos   |
|---------------------|---|---------------------|---|---|--|---|--|
|                     | 1ª fase   | Grounded Theory     | Compreender e analisar o contexto funcional e tecnológico da iTV  | Análise documental  | Análise de conteúdo da revisão da literatura   | Análise qualitativa                             | Definição do quadro teórico de referência  |
|                     |   |                     | Fundamentar o quadro de desenvolvimento de um protótipo de identificação de utilizadores para serviços de iTV, através de estudos teóricos que caracterizem a população portuguesa sénior face à aceitação e utilização de serviços de iTV, e à sua perceção em relação às vantagens de terem conteúdos/serviços personalizados | Análise documental  | Análise de conteúdo da revisão da literatura   | Análise qualitativa                             |  |
|                     |   |                     |   | Entrevista explorat.  | Guião de Entrevista.<br><br>Análise de conteúdo dos dados recolhidos nas entrevistas | Análise qualitativa                             |  |
|                     | 2ª fase – desenvolvimento do primeiro protótipo |                     | Conceptualizar, desenvolver e testar um protótipo funcional de um SINU (Sistema de Identificação Não intrusivo de Utilizadores).  | Definição dos requisitos funcionais e técnicos do sistema e respetiva concretização |  |   | Protótipo funcional  |
|                     | 3ª fase   | Estudo de caso      | Identificar quais as tecnologias que podem ser mais adequadas para identificar utilizadores seniores em serviços de iTV através de um estudo exploratório composto por um conjunto de entrevistas e por um conjunto de testes ao primeiro protótipo funcional, efetuado com o público-alvo definido;                            | Observação direta   | Guião e Grelha de Observação.<br><br>Análise de conteúdo. dos dados recolhidos       | Análise qualitativa<br><br>Análise quantitativa | Definição das tecn. que podem ser utilizadas para identificar;                     |
|                     |   |                     |   | Inquérito por entrevista tipo semi-dirigida   | Guião de Entrevista.<br><br>Análise de conteúdo. dos dados recolhidos                | Análise qualitativa<br><br>Análise quantitativa | Caracterist. dos seniores que influenciam a escolha da tecnologia de identificação |
|                     |   |                     |   |   | 4ª fase – desenvolvimento do segundo protótipo                                       |   | Conceptualizar, desenvolver e testar um protótipo funcional do SINU                |
|                     | 5ª fase   | Estudo de Caso      | Materialização da investigação numa matriz de decisão que permita, a partir de valores de entrada para um conjunto de variáveis, obter o sistema de identificação mais adequado para a situação caracterizada pelos referidos valores.  | Observação direta   | Guião e Grelha de Observação<br><br>Análise de conteúdo. dos dados recolhidos        | Análise qualitativa<br><br>Análise quantitativa | Matriz de decisão preenchida   |
|                     |   |                     |   | Inquérito por entrevista semi-dirigida  | Guião de Entrevista.<br><br>Análise de conteúdo. dos dados recolhidos.               | Análise quantitativa<br><br>Análise qualitativa |  |
|                     |   |                     |   |   |  |   |  |

Tabela 3.1 - Fases da investigação

Na fase 3 foi efetuado um “estudo de caso” em que foram recolhidos dados por observação direta e por entrevistas semiestruturadas. O conceito de “estudo de caso” aplica-se a esta fase pois, nesta técnica, procura-se o que há de essencial e específico na utilização do protótipo do SINU (um objeto de estudo bem definido) (Pardal e Correia, 1995). Segundo Yin (2005) o “estudo de caso” aplica-se quando se estudam factos atuais em contextos reais de utilização e quando o contexto e os factos estão muito relacionados. No caso concreto desta investigação pretende-se analisar em que contexto é que um sistema de identificação não intrusivo de utilizadores pode ser útil para facilitar aos seniores o acesso a serviços personalizados de televisão interativa. O estudo centra-se, tanto nos aspetos técnicos que caracterizam um sistema de identificação de utilizadores, como nos aspetos sociológicos da sua utilização como a perda de privacidade e os anseios e necessidades (de apoio à vida) dos utilizadores seniores quando utilizam serviços de televisão interativa. Segundo Pardal e Correia (1995) este é um “estudo de caso” prático de entre os tipos “estudos de caso” pois possui uma natureza utilitária, tendo como objetivo principal a realização do teste e avaliação de um modelo de interação junto do público-alvo a que é dirigido. Para Yin (2005) este tipo de “estudos de caso” é explanatório, pois a experimentação é a estratégia de investigação utilizada e o facto em estudo tem ligações operacionais à realidade que têm que ser explicadas a partir de uma teoria. Lembra-se aqui que, neste trabalho, são utilizadas as definições de “estudo de caso” caracterizadas por Yin. Durante este primeiro “estudo de caso” foram recolhidos dados que foram alvo de uma análise qualitativa e também de uma análise quantitativa e cujos resultados serão detalhados no capítulo 4. Como se verificará nesse texto (capítulo 4 Estudo Exploratório, na secção - Análise e discussão de resultados), o primeiro “estudo de caso” não permitiu obter os resultados pretendidos para esta investigação, pelo que foi necessário desenvolver um novo protótipo (4ª fase) e realizar um novo “estudo de caso” (5ª fase). Neste segundo “estudo de caso” (também explanatório, segundo a definição de Yin), tal como no primeiro, os dados dos testes ao protótipo foram recolhidos por observação direta e também por inquéritos efetuados através de entrevistas semiestruturadas. A utilização de um “estudo de caso” justifica-se pelos mesmos motivos que se aplicaram na fase três. Os dados recolhidos foram analisados de uma forma qualitativa, mas também quantitativa, por forma a garantir o desenvolvimento da matriz de decisão que será detalhada no capítulo 5 deste documento. Antes dos testes desta última fase e no sentido de validar a qualidade do protótipo bem como a qualidade do guião de entrevista, foram realizados 5 testes ao processo definido, por cinco pessoas escolhidas por conveniência. Estes participantes, não seniores, foram escolhidos pela sua elevada experiência na utilização de



tecnologia e também pela sua experiência em lidar com seniores.

Nos capítulos seguintes deste documento serão analisadas em detalhe cada uma das fases e discutidos os resultados obtidos, com vista à construção do conhecimento objetivo deste trabalho.

### **3.4 Síntese de capítulo**

Este capítulo discutiu, na primeira secção, algumas das possíveis abordagens metodológicas para o desenvolvimento desta investigação, relacionando-as com os objetivos da investigação.

Depois, caracterizou o primeiro esboço da investigação, relacionando-o com os objetivos do trabalho e com os eventuais problemas. Esta abordagem permitiu, em conjugação com os resultados obtidos no estudo exploratório, fazer um novo desenho da investigação, descrito na secção “Desenho consolidado (página 92)”.

O desenho consolidado, suportado na sua objetividade, clareza, flexibilidade, capacidade de acomodar novos factos, norteou a investigação e facilitou o atingir dos objetivos propostos.



## **Estudo exploratório**



## 4 Estudo Exploratório

No capítulo anterior foi efetuada uma abordagem, explicação e justificação das metodologias de investigação utilizadas, tanto nos aspetos relacionados com o seu enquadramento, como no encadeamento do trabalho. Neste capítulo apresentam-se, analisam-se e discutem-se os resultados do estudo exploratório efetuado. Este estudo serviu, tal como foi explicado no capítulo anterior, para consolidar o desenho da investigação e, entre outros aspetos, conhecer melhor o público-alvo.

Este capítulo está, assim, estruturado com base no percurso metodológico inerente ao estudo exploratório: realização de entrevistas; desenvolvimento do protótipo de apoio ao estudo de caso; estudo de caso - realização de testes e análise de dados. O capítulo termina com uma síntese.

### 4.1 Entrevistas

De acordo com o plano inicial de investigação, proposto para este trabalho (Silva et al., 2010), a primeira fase implicou a realização de um conjunto de entrevistas exploratórias com seniores, na perspetiva de potenciais utilizadores de serviços de ITV. Estes utilizadores (os seniores) são um grupo muito heterógeno e que tende a viver em ambientes muito dispares, influenciados por estruturas sociais que interferem na forma como encaram a vida. Dada esta heterogeneidade, foi desenvolvido um guião de entrevista (Anexo 1- Guião das entrevistas exploratórias) que possibilitou afinar o processo de recolha de dados da forma mais eficiente e eficaz. Esta técnica (entrevista com base num guião) permitiu um grau de liberdade e adaptabilidade suficientes para criar um ambiente relaxado e entusiasmado durante as entrevistas (Kvale, 1996). O investigador, nestas entrevistas, cuidou de, em todos os momentos, prestar muita atenção aos estados de humor dos seniores (reparando nas suas expressões faciais, discursivas e gestuais), tentando sempre mante-los atentos e motivados com momentos de intervalo entre os assuntos alvo e outros mais relativos ao relato das suas atividades diárias. Entrevistar os seniores foi um processo motivador, muito gratificante e que, sobretudo, permitiu ao investigador afinar as técnicas de entrevista, nomeadamente sobre a sua atitude, técnicas para abordar assuntos e técnicas para manter a atenção dos entrevistados. Esta aprendizagem foi muito importante para todas as fases subsequentes desta investigação.

Para estas entrevistas exploratórias foi selecionado um conjunto de cinco pessoas, que habitam em Anadia, próximo da zona de residência do investigador. A Tabela 4.1 representa a dispersão da idade dos entrevistados, cuja média é 79,4 anos.

| Idade | Nº pessoas |
|-------|------------|
| 66-70 | 2          |
| 71-75 | 0          |
| 76-80 | 1          |
| 81-85 | 0          |
| 86-90 | 1          |
| 91-95 | 1          |

Tabela 4.1 - Distribuição de idades dos entrevistados

Para assegurar um ambiente relaxado, a receptividade e o entusiasmo dos entrevistados, bem como a sua disponibilidade, foram efetuadas chamadas telefónicas prévias para explicar o projeto e as motivações do trabalho. As entrevistas foram agendadas para casa dos seniores, tal como preconizado por inúmeros autores como por exemplo Obrist (2006) e Rice e Alm (2008), pois assim os entrevistados sentem-se mais descontraídos e confiantes para responder às perguntas e participar com ideias para o desenvolvimento do trabalho. Nesta fase, todas as entrevistas foram gravadas com o consentimento dos entrevistados, sendo que os registos podem ser acedidos no DVD apenso a este documento.

No início destas entrevistas foram efetuadas algumas perguntas sobre a utilização de artefactos tecnológicos pelos entrevistados, para depois perceber se estes dados têm uma eventual relação com os dados respeitantes ao conhecimento dos serviços interativos e da opinião sobre o SINU. Assim, no que concerne à utilização de computadores pessoais, apenas um dos entrevistados os utiliza frequentemente e sente-se confortável a utilizá-los. Também nenhum dos seniores conhecia o conceito de televisão interativa, apesar do tempo estimado de visionamento de televisão ser de cerca de três horas e meia por dia. Durante este tempo o consumo dos conteúdos é perfeitamente passivo sendo a interação limitada ao controlo de volume e do canal. Três dos cinco seniores têm contratualizado, em suas casas, um serviço de televisão que disponibiliza funcionalidades interativas.

Neste conjunto de entrevistas foi possível verificar que:

- neste grupo de entrevistados a utilização dos PCs e da Internet é ainda diminuta;
- o consumo de conteúdos televisivos é a principal ocupação dos seniores;
- os seniores precisam de estar à vontade com o entrevistador para se sentirem confiantes nas suas respostas e para colaborarem com a investigação;
- as pessoas deste grupo etário são muito afáveis e gostam de ouvir e de aprender com os mais jovens;

- os seniores gostam e precisam de falar das suas experiências de vida;
- imaginar cenários relacionados com a tecnologia é uma tarefa complicada para os seniores, o que, muito provavelmente, resulta da dificuldade que eles têm em perceber a utilidade das diversas tecnologias disponíveis;
- o assunto saúde é algo que interessa de forma bem vincada e, nesta área, os entrevistados conseguiram identificar claramente as vantagens dos sistemas de iTV relacionados com saúde. Para explicar este tipo de sistemas o entrevistador recorreu a exemplos com sistemas de controlo de medicação, sistemas com dados informativos sobre as farmácias e sistemas de monitorização de atividade que podem avisar os familiares se algum evento fora do habitual aconteceu.

Depois de na fase inicial o entrevistador ter contextualizado os entrevistados e tentado perceber como eles se relacionam com a tecnologia, mais concretamente na área da televisão interativa, o entrevistador tentou perceber se os seniores consideravam útil a existência de um sistema de identificação e qual as suas preferências relativamente à tecnologia a utilizar. Assim foram propostas as seguintes hipóteses:

- Cartão RFID;
- Leitor de impressões digitais no controlo remoto do televisor;
- Inserção de um código numérico;
- Reconhecimento da voz, com o sensor colocado no controlo remoto;
- Uma pulseira com um marcador RFID ativo;
- *Bluetooth* ativado no telemóvel;
- Reconhecimento facial;

As possibilidades de sistemas de identificação indicadas nos pontos anteriores foram apresentadas aos seniores através de uma linguagem baseada em exemplos do dia-a-dia que eles conhecem. Por exemplo para explicar a inserção do código de acesso foi utilizada a analogia do acesso a caixas Multibanco, para explicar a leitura de um cartão com RFID foi também utilizado o exemplo do leitor de cartões portátil para pagamentos Multibanco em lojas, e para exemplificar o marcador numa pulseira foi utilizado o caso dos marcadores antirroubo utilizados na maioria das lojas. Esta tarefa (de apresentar as diversas tecnologias) tinha que ser adequada a cada sénior pois todos eles tinham vivências diferentes.

As análises dos dados destas entrevistas revelaram que, sem a existência de um

protótipo tangível, é difícil para os seniores perceberem as reais vantagens de utilizar um sistema de identificação não intrusivo, nomeadamente no contexto dos serviços de televisão interativa. É ainda mais difícil compará-los e decidir pelo preferido. Assim, quando são interrogados sobre uma preferência, tendem a dispersar as respostas ou, por exemplo, a escolher a primeira ou a última hipótese colocada pelo entrevistador (eventualmente devido aos problemas de memória de curto prazo associados à idade). Na Figura 4.1 está representado o resultado da escolha destes entrevistados em relação à tecnologia a utilizar pelo SINU. Verifica-se a dispersão de respostas já referida, no entanto, o reconhecimento facial, pela simplicidade ilusória identificada pelos seniores, poderá, aparentemente, ser uma técnica bem acolhida.

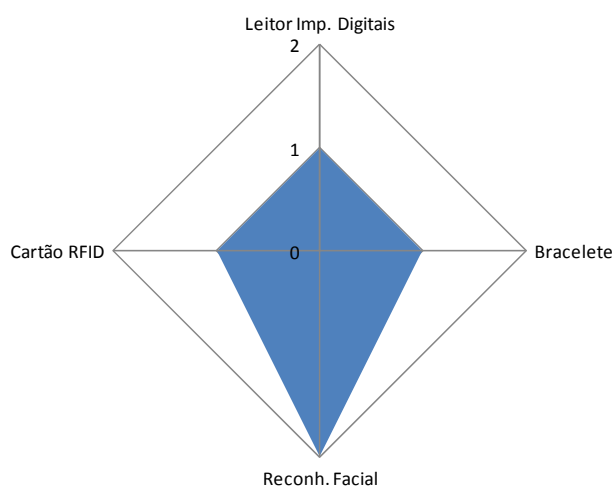


Figura 4.1 - Resultado das entrevistas exploratórias

Três dos cinco entrevistados referiram que os sistemas de identificação, independentemente do nível de automatização que proporcionem, deverão ter sempre a possibilidade de serem desligados. Também três deles reconheceram, claramente, a importância de um sistema de identificação associado a um serviço de televisão interativa, sobretudo quando se trata de serviços de apoio à vida que os podem ajudar nas suas atividades diárias e também às suas redes de cuidados.

O mesmo guião de entrevista foi utilizado para entrevistar outras cinco pessoas com idades compreendidas entre os 27 e os 34 anos que, à semelhança do grupo de seniores, anuíram à gravação das entrevistas (cujos registos também estão no DVD apenso a este documento). Os elementos deste grupo têm um elevado nível de literacia digital pois todos utilizam PCs e a Internet diariamente, tanto durante as suas atividades profissionais como em momentos de lazer. Este grupo de pessoas, apesar de apenas uma saber o que representa o conceito de televisão interativa, identificou nitidamente as vantagens de serviços de apoio à vida dos seniores suportados numa plataforma televisiva e coadjuvados por um sistema de identificação de utilizadores



automático e não intrusivo. Todos os entrevistados comentaram que utilizariam um sistema deste género, não se importando de partilhar informações relativas à medicação com outros utilizadores. No entanto, consideraram importante salvaguardar os conteúdos mais privados, nomeadamente as trocas de mensagens entre utilizadores. Concretamente em relação ao SINU, o controlo remoto com leitor de impressões digitais foi selecionado como a melhor aposta por quatro das cinco pessoas. O quinto entrevistado disse preferir a convencional inserção de código numérico pela habitação a sistemas de identificação baseados nesta técnica. Importa referir, também, que este grupo, genericamente, achou que a inserção de um código é a segunda hipótese mais viável, pois é uma técnica de identificação muito usual e conhecida por todos (de notar que este conjunto de pessoas, ao emitir esta opinião, não considerou, por exemplo, os problemas de memória inerentes à população sénior, referindo-se apenas às suas preferências pessoais).

Depois do desenvolvimento destas dez entrevistas exploratórias e da análise dos seus conteúdos, concluiu-se que, para melhor se perceber quais as vantagens de utilizar um SINU, bem como qual o SINU mais adequado a um determinado contexto e utilizador, é necessário um protótipo funcional que permita aos seniores ter uma ideia mais concreta e “palpável” do que está em causa. Comparando os dois grupos de utilizadores entrevistados, parece claro que entre os mais jovens existe uma tendência para preferir os sistemas de identificação baseados em leitores de impressões digitais colocados nos controlos remotos. Ao contrário, entre os mais velhos, não parece haver uma tendência clara. Ambos os grupos de pessoas consideraram muito importante que serviços de apoio à vida sejam disponibilizados em plataformas de iTV e que os utilizariam sem qualquer dúvida.

Estes conjuntos de entrevistas foram de capital importância para o desenvolvimento deste trabalho pois possibilitaram também, ao investigador, afinar o discurso (com especial incidência no não recurso a termos técnicos e na necessidade de pausas e alterações de assunto para manter um ambiente relaxado e amigável) e a técnica de entrevista para este público-alvo.

## **4.2 O protótipo funcional: identificação via RFID e Bluetooth**

O conjunto das dez entrevistas exploratórias, cinco das quais com seniores, permitiram identificar a necessidade de desenvolver um protótipo funcional para tornar o conceito do SINU, associado a serviços de iTV, mais concreto e tangível. O desenvolvimento do primeiro protótipo teve como principal objetivo perceber se

existia uma tendência clara de preferência (deste público-alvo) sobre a tecnologia a utilizar no SINU. De forma a demonstrar aos participantes uma das potenciais vantagens da personalização, automática, de um sistema de iTV na área da saúde, o protótipo de identificação desenvolvido foi interligado com o módulo “medControl” do projeto iNeighbourTV (Abreu et al., 2011). Este projeto (PTDC/CCI-COM/100824/2008) tem como público-alvo a população sénior portuguesa e visa potenciar a sociabilização e o conforto através de uma aplicação de televisão interativa. A televisão beneficia em relação a outras plataformas tecnológicas (como por exemplo os PCs), pois é bastante conhecida entre este público, não suscitando receios especiais na sua utilização (Abreu et al., 2011). Suportando-se nesta vantagem, o projeto disponibiliza funcionalidades destinadas a promover a interação social, o lazer, o acesso à informação, bem como funcionalidades de apoio à vida como a gestão de agenda de medicação, de agenda de consultas médicas e de comunicação com a rede de cuidados (Figura 4.2). Nesta secção detalhar-se-á apenas o módulo utilizado, pois, aquando do desenvolvimento deste protótipo do sistema de identificação, este era o único que estava perfeitamente funcional.



Figura 4.2 - Funcionalidades do projeto iNeighbourTV (Abreu et al., 2011)

Este módulo permite que, através da interface iTV, os utilizadores possam, por exemplo, visualizar e controlar a sua agenda de medicação. A Figura 4.3 demonstra a interface original do módulo, a qual compreende uma área informativa sobre o estado do tempo, uma outra que indica o perfil de utilizador que está ativo e a principal onde está a agenda de tomas de medicamentos. O utilizador pode navegar nesta agenda com as teclas direcionais do controlo remoto.



Figura 4.3 - Interface do módulo “medControl”

Neste protótipo inicial, a agenda de medicação pode ser atualizada pelos seniores, ou pela sua rede de cuidados (filhos, médicos, assistentes sociais, etc.), através de uma interface Web criada especificamente para o efeito. Esta interface, apesar de não ser detalhada neste documento, foi utilizada na altura dos testes para configurar as diversas agendas de medicamentos correspondentes às prescrições médicas que cada um dos participantes tinha, previamente, comunicado. O módulo “medControl” informa também os seniores, enquanto estes estão a ver televisão, através de mensagens sobrepostas ao conteúdo televisivo, quando chega o momento de tomar uma determinada medicação, indicando também, a quantidade de comprimidos em causa (Figura 4.4).

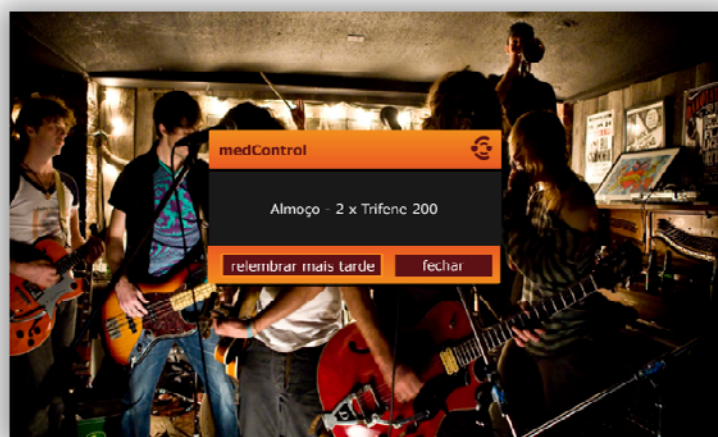


Figura 4.4 - Aviso do momento de tomar a medicação

Este módulo do projeto foi desenvolvido na plataforma *Microsoft Mediaroom Presentation Framework* (PF) e pode ser acedido via as STBs do serviço MEO (Meo,

2010), um dos fornecedores de serviços IPTV a operar em Portugal. As aplicações de iTV desenvolvidas na plataforma PF podem também ser visualizadas através de um *browser* standard disponível nos dispositivos cujo sistema operativo é o Windows Mobile (Microsoft, 2010b). É utilizando um *browser* standard que as STBs do serviço MEO acedem às aplicações desenvolvidas através da plataforma PF.

#### 4.2.1 Funcionalidades

Importa referir que durante as entrevistas exploratórias, os entrevistados relataram que consideravam muito importantes as funcionalidades relacionadas com o apoio à vida que este tipo de aplicações pode fornecer, o que justificou a escolha do módulo “medControl” para serviço a englobar no primeiro protótipo do SINU (Silva et al., 2011b).

O acesso personalizado à aplicação iNeighbourTV (módulo “medControl”) podia ser concretizado de três formas: i) introduzindo um código de quatro dígitos; ii) entrando na sala, onde está instalado o televisor, com um dispositivo *Bluetooth* previamente associado a um perfil; iii) aproximando um cartão RFID (associado a um perfil de utilizador) de um leitor de cartões. Na Figura 4.5 estão representados os casos de utilização (através do diagrama de casos de utilização da UML (Group, 2012)) deste primeiro protótipo do SINU.

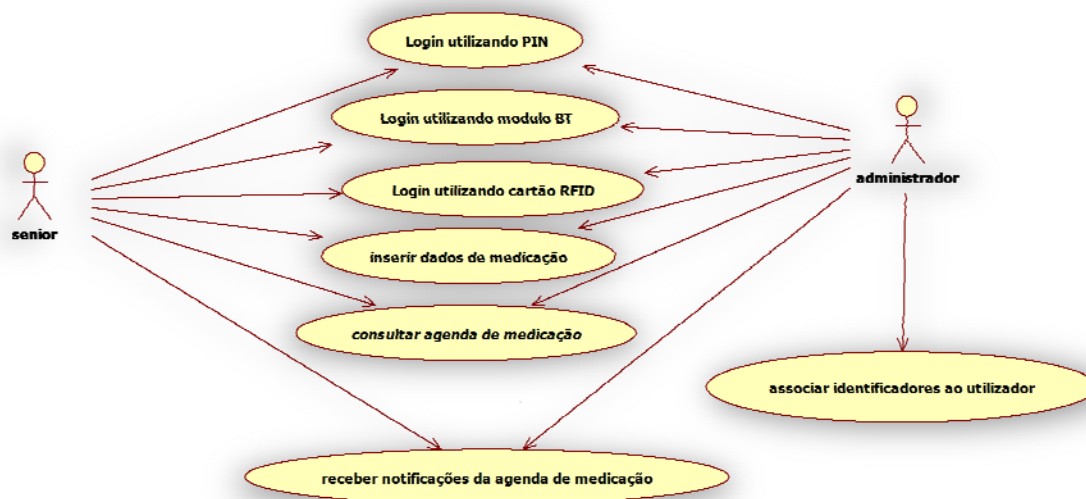


Figura 4.5 - Casos de utilização do primeiro protótipo do SINU

Os dados inseridos através desta aplicação são depois armazenados numa base de dados partilhada com a aplicação de iTV, e mais concretamente, com o módulo “medControl” (Figura 4.6). Através da interpretação da figura, verifica-se que existem dois perfis de utilizador: i) o sénior que pode utilizar todas as técnicas de

identificação; ii) o administrador, que pode, tal como o sénior, utilizar todas as técnicas de identificação e pode ainda associar identificadores aos seniores.

#### 4.2.2 Arquitetura

Este primeiro protótipo funcional suporta-se na interligação de múltiplas tecnologias pois, por exemplo, a deteção dos identificadores RFID e *Bluetooth* está assente em plataformas que não estão presentes nas STBs do MEO, onde é executado o módulo “medControl”. Se se atentar na Figura 4.6, onde estão representados os componentes do protótipo, é possível verificar que a STB terá que ser capaz de receber e decodificar os dados dos servidores de IPTV para mostrar os conteúdos televisivos e também ser capaz de receber os dados de autenticação dos módulos *Bluetooth* e de leitura dos cartões RFID para assim mostrar os conteúdos de forma personalizada.

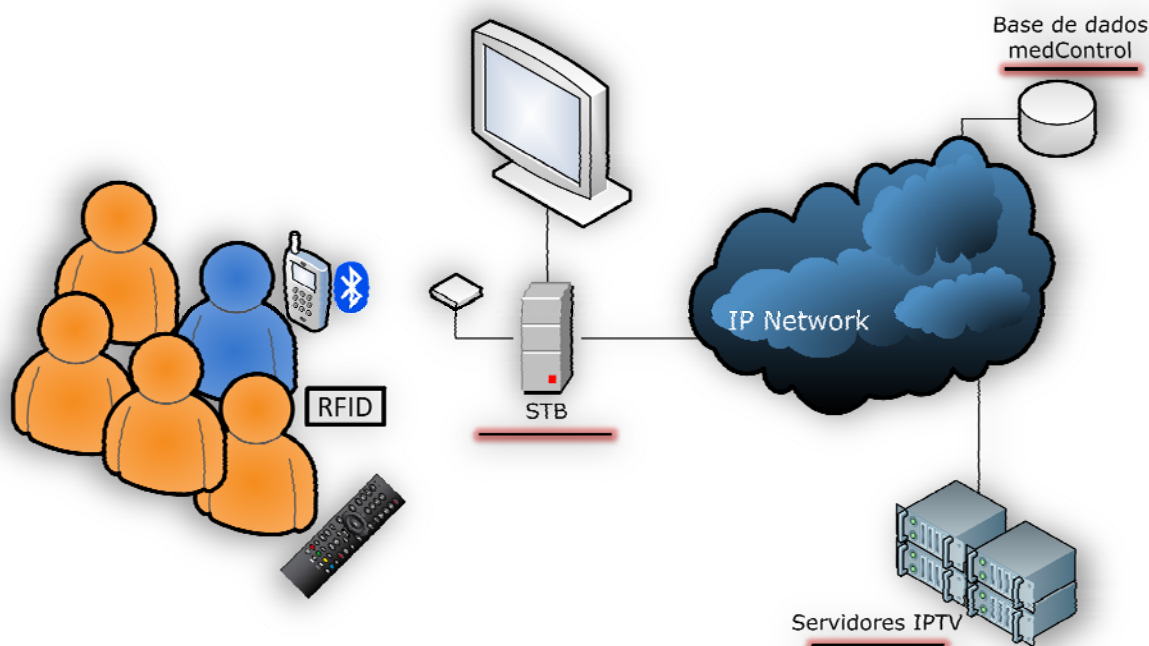


Figura 4.6 - Componentes do primeiro protótipo funcional do SINU

O desenvolvimento deste protótipo assentou em várias premissas:

- i) permitir o acesso ao módulo “medControl” integrado nas plataformas PF que são utilizadas por serviços comerciais de IPTV como, neste caso concreto, o MEO;
- ii) permitir aos utilizadores visualizarem os conteúdos televisivos enquanto recebem informação sobre a sua agenda de medicação;
- iii) poder ser testado em casa dos eventuais utilizadores;

- iv) utilizar uma base de dados partilhada com a aplicação Web de administração do módulo “medControl”;
- v) utilizar a Internet como rede de suporte às comunicações.

Para garantir que todas estas premissas fossem cumpridas, especialmente aquela que obriga a que o protótipo seja construído de forma a poder ser testado em casa dos seniores, foi utilizado um PC que executa um simulador das STBs MEO e um *software* capaz de detetar equipamentos *Bluetooth* e de ler os marcadores RFID colocados nos cartões, para que, quando os utilizadores aproximarem os seus cartões, eles sejam reconhecidos. Uma análise cuidada da Figura 4.7 facilita a perceção de como os módulos deste protótipo se interligam.

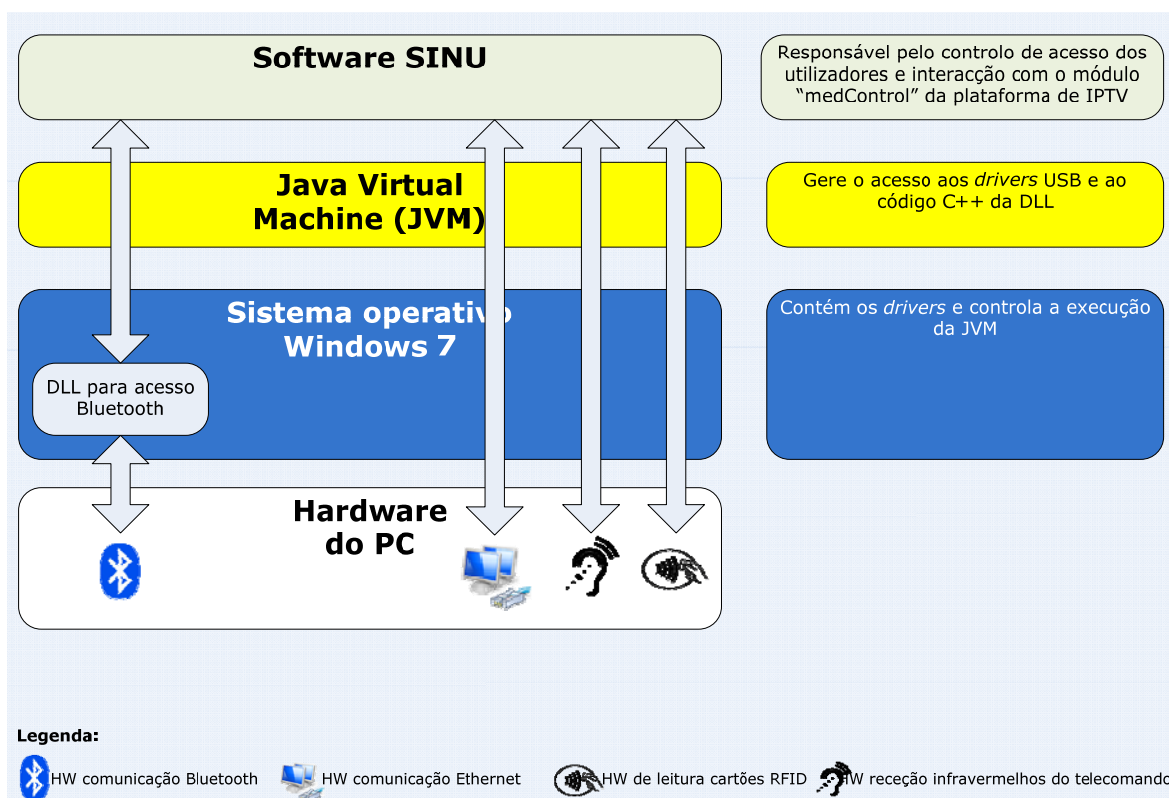


Figura 4.7 - Arquitetura do SINU

Como ilustrado, o *software* SINU foi desenvolvido utilizando a linguagem Java e é executado na plataforma “Java Virtual Machine” (JVM) (Oracle, 2012). A linguagem escolhida foi a Java devido a vários fatores, entre os quais se destacam:

- O código desenvolvido é portátil, pelo que pode ser executado em qualquer dispositivo que tenha uma máquina virtual Java;
- A linguagem é orientada a objetos o que facilita a reutilização de código, diminuindo o tempo de desenvolvimento;

- A curva de aprendizagem, para o investigador, é tal que permitiu o desenvolvimento do protótipo no tempo estimado;
- Uma vez que todo o código é executado dentro de uma máquina virtual, existem maiores garantias de fiabilidade e segurança, pois uma falha no protótipo não compromete a execução do sistema operativo.

O SINU tem, através da máquina virtual Java, acesso a alguns recursos do PC onde é executado, no entanto, devido às particularidades da arquitetura da JVM, é impossível ter acesso de uma forma simples, rápida e eficiente, em código Java, a todos os recursos de hardware. A arquitetura Java permite, através de um conjunto de APIs (*Application Program Interface*), a comunicação com a maioria do hardware disponível para os computadores pessoais. No entanto, devido à existência das diversas camadas de software, as aplicações Java que utilizam as funcionalidades específicas do hardware são pouco eficientes e têm desempenhos altamente dependentes das APIs utilizadas. Neste contexto e dado que o protótipo funcional precisa de utilizar os módulos de hardware responsáveis por fazer as comunicações *Bluetooth*, foi necessário, para garantir elevados níveis de eficácia e eficiência, desenvolver uma DLL (*Dynamic-link library*) de acesso direto ao hardware que permite o estabelecimento de ligações *Bluetooth*. Esta DLL foi desenvolvida em C++ (Stroustrup, 2004) e garante o acesso às ligações *Bluetooth* com os níveis de fiabilidade e rapidez necessários para que o protótipo funcione corretamente. Isto verifica-se mesmo em ambientes com elevado número de dispositivos próximos que são ambientes “hostis” para o software de deteção, pois o elevado número de dispositivos dificulta e atrasa a deteção de nó *Bluetooth* específico e, consequentemente, atrasa a validação do utilizador associado. A fiabilidade e rapidez do protótipo foram testadas no evento “Sapo Codebits IV” (Sapo, 2010) onde, no mesmo espaço físico, existiam múltiplos dispositivos com Bluetooth ativo. Assim, a utilização da linguagem C++ justifica-se pois:

- É uma linguagem orientada a objetos o que lhe garante vantagens ao nível da reutilização de código, tornando o desenvolvimento mais rápido;
- Permite o desenvolvimento de peças de software muito eficientes pois podem interatuar diretamente com os *drivers* de *hardware* dos sistemas operativos;
- O código resultante da compilação é normalmente muito reduzido dado o tamanho de toda a infraestrutura da linguagem.

Esta DLL tem uma função de inicialização que, depois de executada, cria um

processo no sistema operativo que procura por todos os dispositivos ao alcance do módulo de hardware *Bluetooth* do PC. Esta DLL tem também uma função que permite verificar, através de um nome, se um dispositivo está ou não alcançável.

A DLL, depois de compilada e colocada no sistema operativo do PC, já está em condições de ser utilizada pelo código Java. Para isso, o código do SINU teve que incorporar a utilização da JNI (*The Java Native Interface*) para conseguir executar o código C++ e assim ser capaz de procurar eficazmente os dispositivos Bluetooth que estão nas proximidades (Liang, 2002). No desenvolvimento do protótipo podia ter sido utilizada uma API Java como a “bluecove” (Skarzhevskyy e Tötterman, 2008) para reconhecer os dispositivos *Bluetooth* que estão nas imediações do PC, em vez do desenvolvimento de uma API em C++ para o acesso ao módulo *Bluetooth*. Esta solução tinha como principais vantagens:

- Desenvolvimento acelerado, pois não seria necessário o tempo de aprendizagem da JNI e da sua integração no código Java já desenvolvido.
- A inerente portabilidade, tal como acontece com todas as aplicações desenvolvidas em Java e/ou que são executadas em máquinas virtuais.

No entanto, este desenho tem uma desvantagem com muita preponderância: a reduzida velocidade de execução devido ao grande número de níveis de software existentes, o que compromete a utilização num ambiente com muitos dispositivos *Bluetooth* ligados. O tempo e a fiabilidade com que a deteção é efetuada são cruciais para que a experiência de utilização não seja prejudicada. Por estas razões, e tal como foi explicado, o protótipo do SINU teve que se suportar na DLL escrita em C++ que é acedida, utilizando a JNI, no código Java.

Outra das componentes que o software SINU tem que gerir é a leitura dos dados que são recebidos do leitor de cartões RFID. O hardware utilizado foi ST 500 (Smart\_Technologies, 2011), cedido pela empresa iUZ Technologies, parceira deste trabalho de investigação (Iuz, 2010; Smart\_Technologies, 2011). Este módulo tem uma interface RS-232 (Bies, 2010) para comunicar com o PC. O standard RS232 está, atualmente, em desuso e não é comumente encontrada na panóplia de portas físicas dos PC. Assim, foi necessário utilizar um conversor RS232 para USB (Universal Serial BUS (Forum, 2010)), para ligar o ST 500 ao PC. Dadas as características do módulo ST 500 e as especificidades de sincronismo associadas à troca de dados com o PC, a escolha do conversor teve que ser criteriosa para garantir que o mesmo suporte “confirmação” (*handshake*) na transmissão de dados. Essa confirmação é garantida pelos sinais RTS (*Request To Send*) e CTS (*Clear To Send*) que existem numa porta



RS232, mas que não existem na maioria dos integrados utilizados nos conversores USB-RS232. Os integrados da *Future Technology Devices International Ltd.* (Ftdi, 2009) foram os escolhidos pois garantem esta funcionalidade.

Na componente do software SINU, que tem que gerir o acesso às portas USB, foi utilizada a API RXTX (Jarvi, 2010) em conjunto com as APIs standard da plataforma Java (Oracle, 2012).

Com as componentes atrás explicadas, o protótipo é já capaz de detetar, no “mundo” que o rodeia, a existência de eventuais utilizadores do “medControl”, tanto através da deteção de elementos Bluetooth, que estejam ativados e associados a perfis de utilização, como da deteção da passagem de um cartão RFID junto do leitor, também previamente associado a um perfil de utilizador. Depois de capturada esta informação, é necessário transmiti-la à aplicação de iTV que pode estar a ser executada no simulador no mesmo PC onde o SINU é executado, como numa STB que esteja ligada na mesma rede local. A interface do SINU está representada na Figura 4.8. Esta, tal como a imagem documenta, foi desenvolvida sem grandes preocupações de usabilidade pois destina-se à administração (utilizadores experimentados) e a ser executada ininterruptamente sem necessidade de configurações (precisa apenas da indicação do endereço da STB que está em casa do cliente e de quais os módulos *Bluetooth* que devem ser procurados).

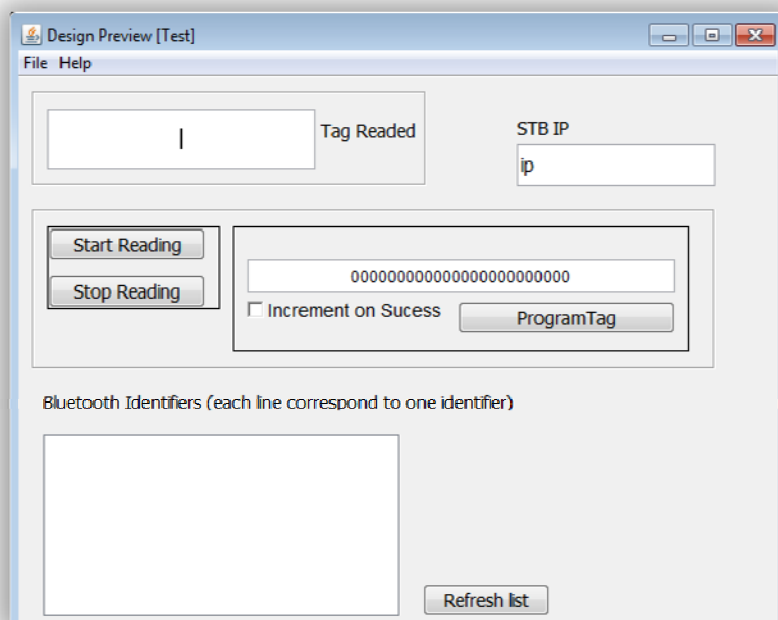


Figura 4.8 - Interface de administração do SINU

A informação é transmitida da aplicação que lê os cartões RFID, para a componente da aplicação de iTV, através a utilização de *Web Services* (Wsaawg, 2004).

Simplificando, a utilização de *Web Services*, pode ser resumida como a transmissão de uma mensagem codificada em XML (W3c, 2008), em que o emissor e o recetor conhecem a sua estrutura. A transmissão da mensagem é efetuada através do protocolo HTTP (Lafon, 2011), sendo que, dependendo da concretização, o envio das mensagens XML pode ser efetuado no cabeçalho dos pacotes HTTP ou então no campo de dados. Algumas das vantagens dos *Web Services* face a outras tecnologias, que permitem a troca de mensagens entre componentes de *software* que estão em locais de rede diferentes, proprietárias e fechadas (como por exemplo a CORBA(Group, 2013) e o JAVA RMI (Oracle, 2011)), são:

- Facilidade de concretização motivada pela utilização de *standards* abertos e de acesso livre;
- Utilização de um porto de comunicação que também é utilizado pelas aplicações web, pelo que muito dificilmente os dados serão barrados em *software* de controlo de tráfego nas redes de comunicações.

Para que seja possível invocar os *Web Services* a partir do código Java, é necessário utilizar APIs que não estão incluídas na plataforma base Java utilizada, a J2SE (Oracle, 2009). Assim, para concretizar as chamadas aos *Web Services* a partir do software SINU que é executado no PC, foi utilizada a API Axis da “Apache Foundation” (Foundation, 2010).

Do lado da aplicação iTV foram desenvolvidos também os *Web Services* capazes de receber a informação de validação dos utilizadores fornecida pelo software SINU, que depois é utilizada para carregar o perfil correspondente. Estes *Web Services* foram desenvolvidos utilizando a plataforma **.NET** da Microsoft (Platt, 2004) e são responsáveis por atualizar e gerir as sessões dos utilizadores na aplicação de iTV e mais concretamente no módulo “medControl”, utilizando a informação fornecida pelo SINU.

A Figura 4.9 representa a arquitetura de *software* do SINU em detalhe e nela pode verificar-se a dependência que este tem das APIs para concretizar: i) o acesso às portas USB do PC; ii) o acesso à DLL de interface para os *drivers Bluetooth*; iii) a comunicação com a STB através da interface de utilização dos *Web Services*.

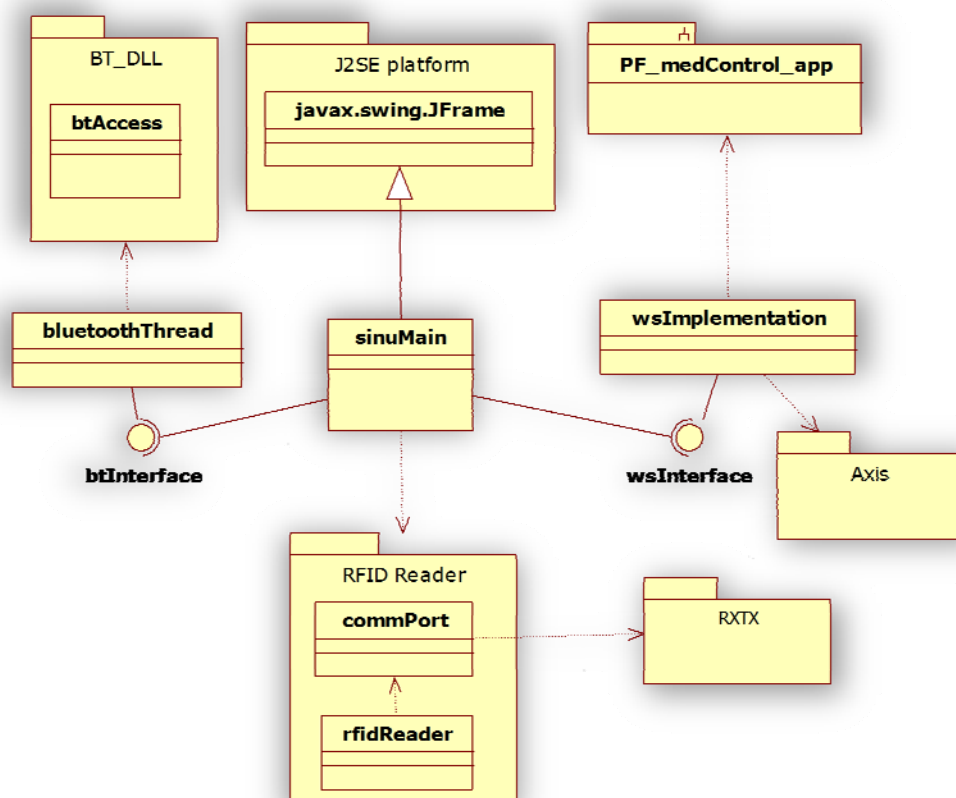


Figura 4.9 - Arquitetura detalhada do *software* SINU

Pela interpretação da Figura 4.9 percebe-se que a aplicação tem uma classe Java, que estende a classe `javax.swing.JFrame` (Oracle, 2010) e que é responsável pela gestão da interface com o utilizador. Esta classe (`sinuMain`) utiliza:

- a classe `btInterface` - é a interface que facilita o acesso a um *Java Thread* (concretizado na classe `bluetoothThread`) que gere o acesso ao módulo de hardware *Bluetooth*, através da DLL desenvolvida em C++ (como explicado anteriormente);
- a classe `wsInterface` - é a interface de acesso aos *Web Services* que permitem o controlo de sessões na aplicação de televisão interativa e concretamente no módulo “medControl”. Esta interface é concretizada na classe `wsImplementation`. Os *Web Services* invocados permitem a realização de *login* e *logout* e a identificação do método utilizado (*Bluetooth* e cartão *RFID*). A implementação da classe `wsImplementation` utiliza o package *Axis* (Foundation, 2010) como suporte a toda a infraestrutura de comunicações necessária.

O package *RFID Reader* é utilizado pela classe `sinuMain` para gerir o acesso ao

leitor de cartões. Este *package* tem duas classes principais, `commPort` e `rfidReader`, que utilizam o *package* `RXTX` (Jarvi, 2010) para ler e escrever dados para a porta RS232 onde está ligado o leitor de cartões RFID (esta ligação já foi caracterizada).

Neste protótipo, como acima referido, a STB é replicada através de um computador portátil que executa o simulador do *Microsoft Media Room*. Desta forma transmite-se ao utilizador a sensação que está a interagir com uma STB de um serviço de televisão interativa real. Isto é especialmente importante, pois com este público-alvo é fundamental ter um especial cuidado para garantir que a interação com um protótipo seja tão próxima quanto possível da realidade. Assim, foi necessário garantir que a interação com o protótipo do “medControl” se concretizasse através de um controlo remoto. No sentido de aproximar ainda mais a experiência de utilização de um sistema de televisão interativa comercial, o controlo remoto utilizado foi o do próprio serviço MEO (Figura 4.10) (Meo, 2010).



Figura 4.10 - Controlo remoto MEO e recetor ASP

Para tecnicamente garantir esta possibilidade, muitos foram os aspetos que tiveram que ser cuidadosamente considerados:

- o recetor de infravermelhos teve que ser compatível como o controlo remoto escolhido e por isso foi utilizado o AST da Logitech (Figura 4.10).
- este recetor, para além de ser bastante fiável, tem uma interface RS232 que funciona a 9600bps, com confirmação de entrega através de hardware, tal como já acontecia com o módulo de leitor de cartões RFID. O PC não tinha uma interface RS232, pelo que foi necessário utilizar um conversor RS232 para USB. A escolha deste conversor foi feita de forma cuidada para garantir que o integrado do mesmo conseguisse fazer a confirmação de entrega através de hardware. Por estas razões, e tal como explicado no caso do conversor utilizado para o leitor de cartões RFID, foi utilizado o

integrado da *Future Technology Devices International Ltd.* (Ftdi, 2009).

- No PC, os códigos enviados pelo controlo remoto têm que ser interpretados por um software específico. Para este caso concreto foi empregado o IRAssistant (Irassistant.Com, 2010)
- Depois de definidos os aspetos anteriores, o software IRAssistant foi parametrizado para analisar os comandos recebidos da porta USB e, de acordo com a configuração, executar os comandos do sistema operativo necessários para a interação com a aplicação de iTV.

Apenas depois de todo este processo de configuração é possível utilizar o controlo remoto do serviço MEO para controlar o simulador do Microsoft Media Room e assim aumentar a fidelidade do protótipo do SINU. Na secção seguinte, está descrito o procedimento utilizado para testar este protótipo e os resultados dos respetivos testes/entrevistas realizados com um conjunto de seniores.

#### 4.2.3 Divulgação do protótipo em eventos científicos

O protótipo descrito nas secções anteriores, antes de ser testado pelo público-alvo desta investigação, foi divulgado em três eventos científicos. O primeiro foi o Research Day 2011, um evento organizado pela Universidade de Aveiro que visa promover projetos de investigação realizados na referida Universidade. O segundo foi o Sapo Codebits (Sapo, 2012) que é um evento de desenvolvimento e divulgação de trabalhos na área das TIC, no qual alguns trabalhos são evidenciados também pela sua perspetiva científica. As fotografias da Figura 4.11 ilustram a demonstração do protótipo no Sapo Codebits. O protótipo foi amplamente testado pelos participantes do evento, que o consideraram uma mais-valia para um serviço de iTV dedicado aos utilizadores seniores.



Figura 4.11 - O protótipo no SAPO Codebits

As funcionalidades deste protótipo foram ainda demonstradas no âmbito da conferência EuroITV 2011 (Figura 4.12), como resultado de um dos artigos referenciados na secção 1.4 deste documento - Silva, T., Abreu, J., Pacheco, O., Almeida, P. (2011), "Value-added services and identification system: an approach to elderly viewers", EuroITV'11, 30/07/2011, Lisbon, Portugal.



Figura 4.12 - Protótipo na EuroITV'11

Através da participação nestes eventos foi possível melhorar alguns aspetos funcionais do protótipo e perceber também quais as lacunas do mesmo em termos de fiabilidade. É capital a importância que a fiabilidade de um protótipo tem aquando do momento dos testes com o público-alvo, muito concretamente com os seniores pois estes associam sempre uma falha do sistema a uma falha sua, o que pode, automaticamente, desencadear um sentimento de insegurança enviesando os resultados obtidos. Por estes motivos, os testes técnicos funcionais devem ser tão exaustivos quanto possível, para garantir que não existem problemas com o protótipo.

### 4.3 Estudo de caso

Desenhar um cenário para testar protótipos de aplicações de televisão interativa para seniores, requiere que se considerem muitos detalhes que podem influenciar decisivamente a qualidade dos dados recolhidos. No capítulo 2 - "Contextualização teórica dos vértices da investigação" estes detalhes foram enumerados e, como tal, considerados nos testes ao primeiro protótipo funcional. Relembramos, em resumo, os mais importantes (Newell et al., 2007): testar em ambiente conhecido dos seniores; proporcionar um ambiente relaxado ao entrevistado; e evitar passar a sensação de que o sénior está a ser avaliado.

Nesta fase do trabalho realizaram-se várias entrevistas/teste que configuram tecnicamente um estudo de caso. Esta metodologia foi escolhida por permitir, através

de um protótipo de suporte, coleccionar informações mais precisas sobre o estudo de caso de utilização de um sistema de identificação (a justificação da metodologia está documentada no capítulo anterior deste documento). Doravante as referências a esta fase do estudo serão efetuadas pela expressão entrevistas/teste.

### 4.3.1 Amostra

A realização das entrevistas/teste utilizando este primeiro protótipo constituíram um passo muito importante no desenvolvimento da investigação. Para a sua realização, e devido à grande heterogeneidade do público-alvo, foi necessário ponderar sobre qual a amostra a considerar. Devido a esta heterogeneidade, é sabido que, por muito lata e abrangente que seja a amostra, é impossível ter representatividade (Obrist et al., 2006) (Ghiglione e Matalon, 1997). Assim, optou-se por utilizar uma amostra por conveniência, cujos elementos participantes foram escolhidos por uma questão de conveniência (no caso amigos e amigos dos amigos do investigador). Esta técnica de definição de amostra não garante que a amostra seja representativa, pelo que os resultados do processo apenas se aplicam a ela própria. Contudo, o método tem a vantagem de ser rápido, fácil e de garantir um aspeto muito importante, quando o público-alvo são os seniores: a empatia entre o investigador e o participante. Este é um elemento preponderante e facilitador na captura de dados relevantes para a investigação (Dickinson et al., 2002).

A amostra, para esta fase da investigação, teve a participação de 9 sujeitos, dos quais 6 são próximos do investigador e os restantes 3 foram sugeridos pelos primeiros 6. Importa ainda referir que nenhum dos cinco participantes nas entrevistas exploratórias participou neste novo conjunto.

Os elementos da amostra têm entre os 55 e os 70 anos com a distribuição de idades representada na Figura 4.13. A amostra continha cinco mulheres e quatro homens e a idade média é de, aproximadamente, 60 anos. Esta amostra foi definida de acordo com o público-alvo deste trabalho que são os seniores com mais de 55 anos cuja faixa etária é normalmente designada de pré-seniores. Justifica-se que o público-alvo sejam estas pessoas pois, assim, é possível abarcar diversos níveis de literacia digital dado que, tendencialmente, os mais jovens estão mais habituados a lidar com as tecnologias atuais do que os mais velhos. Acresce que, muito provavelmente, este público mais jovem tornar-se-á utilizador deste tipo de tecnologia num futuro relativamente próximo. Apesar disto, nenhum dos elementos desta amostra conhecia o conceito de televisão interativa, pelo que o investigador dedicou parte do tempo da entrevista a explicá-lo. No entanto, em média, os participantes veem cerca de duas

horas e meia de televisão por dia e todos têm serviços de televisão paga que permitem a transmissão bidirecional de dados e consequentemente, a interatividade.

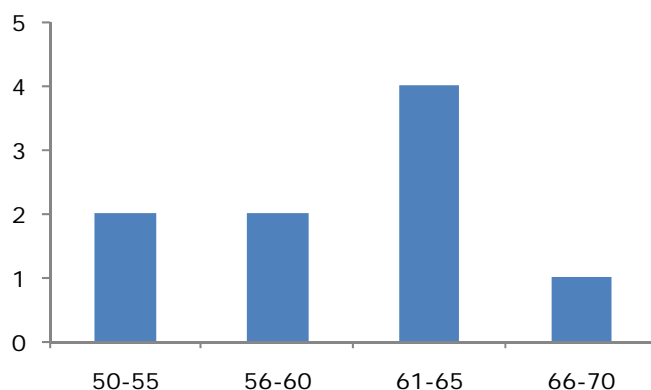


Figura 4.13 - Distribuição de idades dos participantes

Em termos profissionais, apenas 2 dos sujeitos estão ainda no ativo, sendo que os restantes estão já reformados.

Quatro dos sujeitos da amostra utilizam computadores e acedem a conteúdos disponíveis na Internet com regularidade (Figura 4.14).

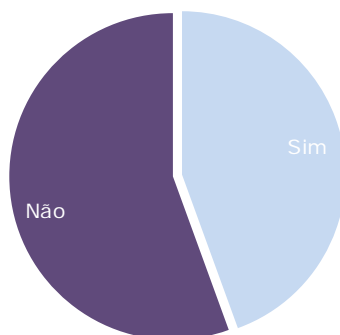


Figura 4.14 - Utilização de computadores pessoais e acesso à internet pelos sujeitos da amostra

A utilização de dispositivos móveis, nomeadamente para a ativação do módulo *Bluetooth*, é também um aspeto importante para perceber as escolhas dos utilizadores em relação ao SINU. Nesta amostra, apenas três dos nove participantes enviam e recebem SMSs com regularidade, o que poderia, eventualmente, indicar que os seus problemas de visão e de motricidade fina os inibem de as enviar. No entanto, os elementos desta amostra justificaram este facto por não as considerarem suficientemente práticas para uma comunicação eficiente. Outra justificação para a não utilização das SMSs centrou-se no tempo que se demora a escrever, quando comparado com a rapidez e eficácia da realização de uma chamada. Destes momentos de entrevista foi possível reter que para o sénior a utilização do telemóvel está, muitas vezes, circunscrita à realização e receção de chamadas e muito limitada em relação a funcionalidades mais avançadas como, por exemplo, o envio de ficheiros via



*Bluetooth.*

### 4.3.2 Operacionalização

Depois de definida a amostra (por conveniência e através da técnica “amigo do amigo”), foi necessário agendar com todos os participantes as várias entrevistas. Este agendamento foi efetuado, na maioria dos casos, via telefone. Casos houve, no entanto, em que esse agendamento foi realizado com uma visita prévia a casa das pessoas. Este primeiro contacto foi crucial para garantir que as entrevistas/teste decorressem de forma descontraída e profícua. Para tal o investigador adequou o discurso de apresentação do projeto e de pedido de participação enfatizando que o sénior seria uma peça muito importante no trabalho, valorizando a sua opinião, potenciando, assim, o interesse na participação. A atenção a prestar a cada participante nas entrevistas/teste pode resumir-se na frase: “cada ser humano possui uma mente tão fascinante que é mais que um número na multidão, é uma estrela no teatro da vida” (Cury, 2010).

O investigador avisou também, na primeira interação com os potenciais participantes, que os momentos de entrevista/teste poderiam durar cerca de duas horas. Para minimizar a alteração das rotinas dos seniores, as entrevistas/teste cujos participantes eram/são cônjuges foram realizadas no mesmo dia.

Agendadas as entrevistas/teste, seguiu-se a sua prossecução. Para tal o investigador teve que instalar em casa de cada um dos participantes uma considerável parafernália de equipamentos como por exemplo:

- um PC para simular as STB;
- um PC para gravar as entrevistas/teste, que realce-se, foram, na maioria dos casos gravadas (exceto uma) e cujo registo digital se encontra no DVD anexo a este documento;
- todo o equipamento para a deteção dos cartões RFID;
- cabos de ligação entre os PCs e os televisores dos participantes;
- os recetores de infravermelhos para controlar o PC que simula a STB.

Todo o processo de instalação dos equipamentos e de verificação de funcionamento demorou cerca de 30-45 minutos, o que, muitas vezes desmotivava um pouco os participantes que comentavam “tanta peça... eu não sei mexer nisso”. Entretanto, cabia ao investigador contornar o problema explicando a necessidade e desmistificando a necessidade de conhecimento de tecnologia para participar no

estudo. As fotografias ilustradas nas Figura 4.15 e Figura 4.16 representam dois exemplos da complexidade da instalação em duas das casas dos participantes e onde se pode verificar também que, para aproximar a experiência ao máximo de um cenário real, utilizou-se, sempre que possível, o televisor existente nas casas dos participantes.



Figura 4.15 - Instalação em casa dos seniores (exemplo 1)



Figura 4.16 – Instalação em casa dos seniores (exemplo 2)

Apesar da complexidade da instalação, é possível verificar, pela lareira presente numa das fotografias, que o ambiente era relaxado e informal, com o mínimo de interferência nas rotinas diárias dos seniores. A realização das entrevistas/teste, nas casas dos participantes, revelou-se uma excelente escolha para esta tipologia de investigação, pois permitiu, entre outras, facilitar a participação dos seniores no projeto e mantê-los motivados para responder com maior confiança.

Durante estes momentos, o investigador teve que gerir convenientemente o processo (em termos de tempo, atenção, motivação, interesse, participação dos seniores) e, para tal, suportou-se num guião de entrevista (Anexo 2- Guião das entrevistas/teste do protótipo RFID/Bluetooth) e na experiência obtida durante as entrevistas exploratórias. Como veremos na secção de análise de resultados, estes momentos com os seniores foram ainda utilizados para recolher alguma informação sobre a perceção, em termos de experiência de utilização, o que o módulo “medControl” induz.

Apesar de todos os constrangimentos e detalhes a que foi necessário estar atento, todas as entrevistas/teste realizaram-se sem problemas logísticos significativos e foi muito gratificante perceber que os seniores se mostraram agradados pelo trabalho e manifestaram disponibilidade para participar na continuação do estudo, tanto com a participação em testes como em eventuais inquéritos.

### 4.3.3 Análise e discussão de resultados

Este conjunto de entrevistas/teste foi muito importante para perceber o que os seniores consideram importante que os serviços de iTV lhes ofereçam e em que medida isso os ajuda nas suas vidas, ou seja, em resumo, aprofundar o conhecimento do público-alvo e a sua relação com a temática em estudo (Kvale, 1996). Este tipo de metodologia é também utilizada em projetos que se baseiam no design centrado no utilizador (UCD) (Lewis e Rieman, 1994) (Travis, 2010). Este método, apesar de muito profícuo, requiere que o investigador tenha um elevado nível de experiência tanto nos aspetos técnicos da entrevista como nos ligados às relações interpessoais (Henry e Thorp, 2004). As entrevistas, como parte integrante de um processo investigativo, permitem a recolha das opiniões únicas de cada participante. Neste caso concreto, e nesta fase do trabalho, as entrevistas/teste tinham como objetivo perceber a opinião dos participantes relativamente ao SINU.

Para uma discussão mais detalhada, sobre a opinião dos utilizadores relativamente ao SINU, importa analisar o resumo das competências tecnológicas dos participantes (Tabela 4.2).

|     | Utiliza PC? | Usa Internet? | Sabe o que é a iTV? | Envia SMS? |
|-----|-------------|---------------|---------------------|------------|
| Sim | 4           | 4             | 0                   | 3          |
| Não | 5           | 5             | 9                   | 6          |

Tabela 4.2 - Resumo das competências tecnológicas da amostra

A interpretação da tabela permite perceber que, a generalidade desta amostra tem uma diminuta literacia digital, pois a maioria dos seus elementos não utiliza computadores pessoais, internet e poucos consideram as SMSs quando têm necessidade de comunicar. Mais importante ainda para esta investigação é o parco conhecimento sobre o conceito e as funcionalidades da iTV. Durante o momento junto dos seniores foi necessário explicar este conceito com exemplos concretos de aplicações, como:

- A Aplicação *Ídolos* do serviço MEO: um serviço que possibilita aos espectadores interagir com os conteúdos do programa televisivo através da STB e também do sítio da Internet.
- “você decide”, um programa da televisão pública portuguesa da década de 80, em que os espetadores decidiam o desfecho de um programa através do número de chamadas telefónicas angariadas por cada uma das hipóteses (Bernardo, 2002).
- o próprio protótipo que foi testado e as funcionalidades que lhe estão associadas, bem como aquelas inerentes ao projeto iNeighbour TV, do qual o módulo “medControl” faz parte.

A pergunta sobre a utilização de SMSs permitiu perceber que tipo de utilização este público-alvo faz dos telemóveis. Verificou-se, contudo, que os dispositivos móveis são maioritariamente utilizados para a realização de chamadas e que as funcionalidades avançadas são utilizadas marginalmente. Este facto talvez se justifique pela diminuição das capacidades visuais e de motricidade fina. Assim, os seniores preferem fazer um telefonema ao invés de escrever uma mensagem. Esta conclusão já tinha sido retirada das entrevistas exploratórias e saiu reforçada durante estas entrevistas/teste.

Durante estes momentos de entrevista/teste ficou evidente que a utilização de um protótipo permitiu dar aos participantes uma ideia sólida e tangível dos objetivos do projeto. Foi assim possível perceber melhor as lacunas do protótipo e também colecionar informação sobre o SINU mais adequado a este público-alvo, como veremos mais à frente neste documento.

Em termos de tempo de visionamento de conteúdos televisivos, e consolidando os dados dos participantes nas entrevistas exploratórias com os dos participantes nas entrevistas/teste, verifica-se que, em média, os seniores passam mais de duas horas e meia em frente ao televisor por cada dia (Figura 4.17). Tendencialmente, este valor parece aumentar com o aumento da idade.

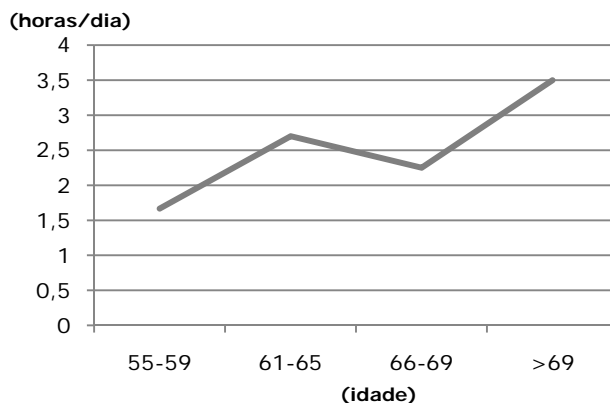


Figura 4.17 - Tempo de visionamento de TV

O protótipo testado permite aos seniores experimentar duas tecnologias de identificação: i) um cartão RFID de identificação e, ii) um dispositivo *Bluetooth* associado a um perfil de utilizador. No entanto, foi-lhes perguntado qual a sua preferência em relação a mais 4 métodos: i) Leitor de impressões digitais no controlo remoto do televisor; ii) reconhecimento da voz, com o sensor colocado no controlo remoto; iii) Uma pulseira com um marcador RFID ativo; iv) Reconhecimento facial.

Por observação foi possível verificar que, apesar de todos os entrevistados estarem familiarizados com os televisores, tal como preconizado por Taborda (2010), eles utilizam o controlo remoto quase exclusivamente para alterar o volume e escolher o canal que pretendem (isto acontece com 6 dos 9 utilizadores).

Também, por observação, foi possível verificar que:

- todos os participantes consideraram o sistema de identificação útil, pois atua como facilitador no acesso ao serviço;
- os participantes entenderam a necessidade de um sistema de identificação de utilizadores e a sua função como potenciador de serviços de iTV;
- quatro dos nove entrevistados disseram que o sistema a utilizar deve ser o mais automático possível;
- para muitos dos seniores seria uma funcionalidade interessante ter um sistema de vigilância baseado na identificação de utilizadores. Este tópico não foi explicitamente abordado no guião, mas foi referenciado por 4 dos

participantes.

- a saúde e todos os aspetos relacionados, nomeadamente agendas de medicação e consultas e o atendimento médico à distância, são tipos de funcionalidades muito apreciadas por este público-alvo quando incluídas em serviços de iTV.
- as funcionalidades relacionadas com sistemas de áudio e vídeo conferências foram conversadas durante o momento e, aparentemente, são também apreciadas.
- o sistema de ajuda, da aplicação iTV, deve estar sempre presente e ser de muito fácil acesso.
- todos os participantes referiram que seria muito importante ter uma explicação inicial do protótipo para que o pudessem utilizar sem dificuldades.

Esta análise baseou-se, essencialmente, em dados recolhidos por observação (Quivy e Campenhoudt, 2005). Somaram-se ainda algumas questões relacionadas com o design do módulo “medControl”, que foram utilizadas para perceber se os seniores que experimentaram o protótipo perceberam o seu funcionamento e, como tal, se os eventuais problemas de interação não condicionaram as suas opiniões relativamente ao sistema de identificação. Neste âmbito, considere-se, por exemplo, o facto de no final da inserção do código de quatro dígitos o acesso à aplicação for feito automaticamente ao invés de existir ainda necessidade de atuar num botão de confirmação, poder influenciar significativamente a experiência associada a esta tecnologia de identificação.

Analísaram-se duas vertentes: i) aspetos gráficos; ii) aspetos de interação. Na Tabela 4.3 estão apresentadas as questões gráficas analisadas durante estes momentos com os seniores.

| ID da pergunta | Aspeto em análise                               | Metodologia de recolha |
|----------------|---|------------------------|
| a              | Ícones Maiores                                  | Pergunta               |
| b              | Evitar Inglês                                   | Observação             |
| c              | Linguagem mais fácil (Terminar sessão por Sair) | Observação             |
| d              | Ajuda Sempre Presente                           | Pergunta               |
| e              | Mais contraste nas opções selecionadas          | Observação             |
| f              | Tamanho de letra maior                          | Pergunta               |
| g              | <i>Feedback</i> sonoro                          | Observação             |

Tabela 4.3 - Aspetos gráficos a analisar do módulo “medControl”

A Figura 4.18 ilustra os resultados da análise às questões identificadas na tabela anterior. Na figura, estão representadas também as entrevistas onde não foi possível captar informação, marcados com "Sem Informação".

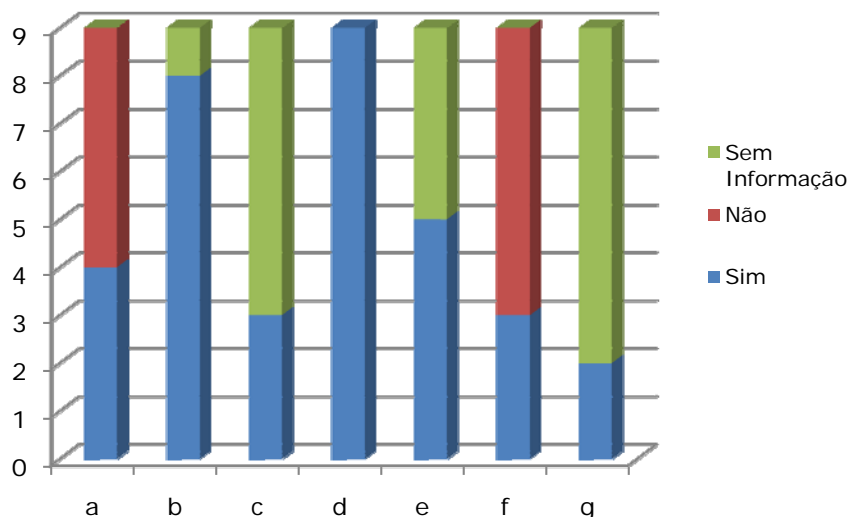


Figura 4.18 - Análise dos aspetos gráficos do módulo "medControl"

Da análise destes resultados importa realçar que a linguagem utilizada na interface é muito importante e que os termos em Inglês não são facilmente apreendidos pelos seniores. Além do extremo cuidado que é necessário ter com a linguagem utilizada, ficou também claro que as opções seleccionadas em qualquer menu devem ser bem realçadas. A somar aos dados da componente gráfica, a Tabela 4.4 resume os aspetos de interação analisados. Note-se que esta é uma análise muito rudimentar pois, no contexto desta investigação, importava apenas perceber se existiam erros grosseiros tais que abalassem inequivocamente a motivação dos seniores para utilizar a aplicação e que, assim, comprometessem a qualidade dos dados recolhidos nestas entrevistas/teste inviabilizando a prossecução da investigação.

| ID da pergunta | Aspeto em análise   | Metodologia de recolha |
|----------------|---|------------------------|
| a              | Um <i>click</i> para avançar, sem necessidade de confirmação                  | Observação             |
| b              | Códigos de 4 dígitos  | Observação             |
| c              | Assim que preenche o código saltar para OK, por omissão para minimizar clicks | Observação             |
| d              | Evitar menus com diversos níveis  | Observação/pergunta    |
| e              | Botão de <b>Voltar</b>  | Observação             |
| f              | Botão de <b>Sair</b>  | Observação             |

Tabela 4.4 - Aspetos de interação analisados do módulo "medControl"

Sobre os aspetos da Tabela 4.4 colecionaram-se os dados representados na Figura 4.19. Na figura estão representadas aquelas entrevistas onde não foi possível captar informação relativa aos itens em análise, através do marcador “Sem Informação”.

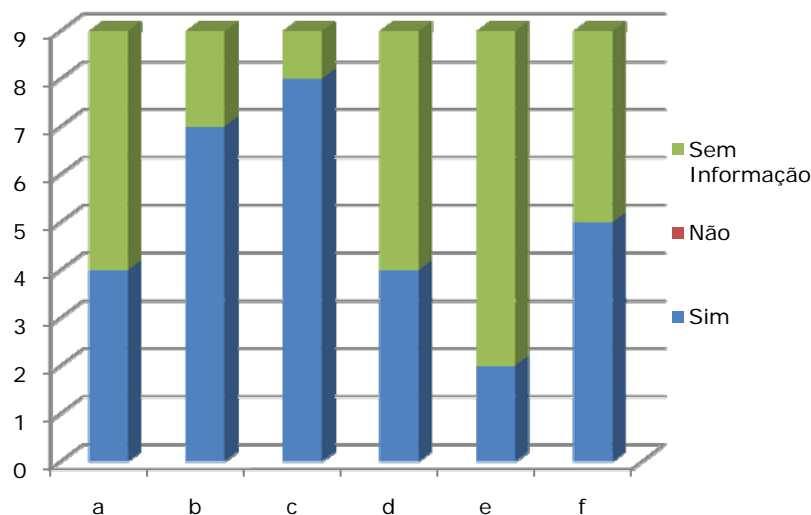


Figura 4.19 - Análise dos aspetos de interação do módulo "medControl"

Parece claro, pelos dados representados na figura anterior, que nas interfaces ITV para seniores se devem minimizar o número de *clicks* necessários e a profundidade dos menus. Os códigos de entrada devem ser de 4 dígitos para que a sua inserção seja similar a outros sistemas amplamente utilizados, como é o caso do multibanco. Ficou também evidente que devem existir teclas de atalho para voltar atrás nas diversas opções, bem como para sair da aplicação. Apesar da importância destes aspetos de interação ter sido registada de uma forma um pouco rudimentar, eles foram considerados importantes e, consequentemente, tidos em conta no desenvolvimento do segundo protótipo funcional utilizado nesta investigação e descrito na secção 5.3 deste texto.

Além destas observações de âmbito mais geral, era objetivo perceber se existia uma clara tendência dos seniores para preferir uma determinada tecnologia para a concretização do SINU. Assim, no que respeita a este objetivo:

- os participantes mais jovens e mais familiarizados com as atuais tecnologias, tendem a utilizar com facilidade o SINU baseado na inserção de um código de quatro dígitos;
- para a maioria dos participantes, todas as soluções técnicas para o SINU são viáveis, dependendo apenas de uma explicação de como devem ser utilizadas.



- um dos participantes referiu que seria interessante ter o mesmo perfil independentemente do local onde está a aceder ao serviço, tendo, por exemplo, acesso aos seus dados pessoais tanto em sua casa como na casa de um familiar ou vizinho que tenha o mesmo serviço. Para que esta funcionalidade fosse disponibilizada pelos operadores, era necessário que os mesmos tivessem uma infraestrutura centralizada de validação de credenciais.
- O espetro de respostas relativamente aos métodos de identificação foi muito alargado, não tendo sido, assim, possível, perceber uma tendência clara de preferência por um deles (Figura 4.17).

Com este conjunto de entrevistas, apesar de não ter sido possível encontrar uma tendência clara, os potenciais utilizadores afirmaram que serviços de televisão interativa na área da saúde e apoio à vida são uma mais-valia para a oferta dos operadores e que um sistema de identificação de utilizadores pode potenciar a sua utilização.

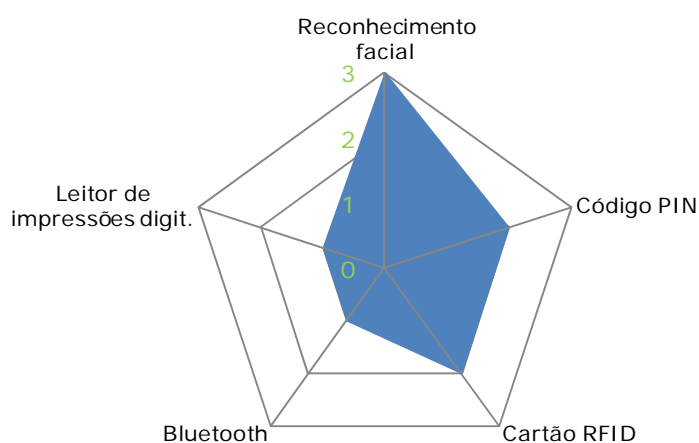


Figura 4.20 - Preferências relativamente ao SINU nas entrevistas/teste

No entanto, o reconhecimento facial, muito provavelmente pela indução de maior simplicidade na utilização, destaca-se ligeiramente de entre as respostas dadas por este conjunto de entrevistados.

A juntar à síntese de resultados já apresentada, soma-se que o sistema de identificação a utilizar não se pode aplicar a todos os seniores, mas sim, a um conjunto determinado pelas características específicas de cada utilizador, nomeadamente:

- A experiência tecnológica, que, nesta amostra pareceu influenciar a escolha, pois os mais literados tecnologicamente tendem a preferir os sistemas sob os quais têm maior controlo;

- As habilidades físicas, entre as quais, por exemplo:
  - a) acuidade visual, pois um sénior com limitações de visão muito dificilmente utilizará um SINU baseado num código pessoal.
  - b) acuidade auditiva, que influencia a escolha, por exemplo, relativamente a um SINU baseado em reconhecimento de voz.
  - c) motricidade fina, já que uma pessoa com reduzida motricidade fina muito dificilmente preferirá usar um SINU baseado num leitor de impressões digitais ou num que obrigue à introdução de um código de dígitos.
  - d) capacidades cognitivas.
  - e) habilidade de construir um discurso, tal como a acuidade auditiva, pode condicionar a escolha de um SINU baseado na voz.
  - f) mobilidade, pois, provavelmente, uma pessoa com reduzida mobilidade não se sentirá confortável se se tiver que deslocar para colocar um cartão junto de um leitor de cartões, mesmo considerando que o leitor de cartões é portátil, pois muitas vezes (tal como o telecomando) não está próximo do sítio onde as pessoas estão sentadas.

Todos estes aspetos terão que ser considerados para definir o SINU mais adequado a um determinado utilizador sénior.

## 4.4 Síntese de capítulo

Esta secção do documento versou, essencialmente, sobre o estudo exploratório da presente investigação. Relataram-se as entrevistas exploratórias que desempenharam um papel muito importante no adequar do discurso e da técnica de entrevista e que também permitiram conhecer melhor o público-alvo, entendendo as suas necessidades em termos de serviços de ITV e, concretamente, em termos do sistema de identificação. Ficou claro que o entrevistador tem que ter uma significativa astúcia e engenho para garantir o elevado interesse dos seniores durante os momentos de entrevista e também para que eles não se sintam invadidos na sua privacidade, nomeadamente aquela intimamente relacionada com o saber sobre tecnologia. O treino conseguido durante estas entrevistas revelou-se crucial para as fases seguintes do desenvolvimento da investigação.

Durante as entrevistas exploratórias foi-se evidenciando uma tendência para a

dispersão em termos de preferência sobre o sistema e identificação, tendo ficado claro que, para cumprir o desígnio de encontrar uma tendência, era necessário ter um protótipo que permitisse aos seniores terem uma ideia tangível do tema e, assim, permitir-lhes ter uma opinião muito mais sustentada. Neste sentido, foi desenvolvido um protótipo que permite a identificação de utilizadores num serviço de iTV de duas formas, utilizando: i) um identificador *Bluetooth* e ii) um cartão com um marcador RFID. Além destes métodos, durante as entrevistas/teste foram ainda mencionados como opções mais 3 técnicas de identificação: i) reconhecimento facial; ii) leitor de impressões digitais colocado no controlo remoto e iii) código numérico. Verificou-se, pela análise das entrevistas/teste, que não existiu um consenso sobre o SINU preferido entre este público-alvo, apesar de, durante estas entrevistas e talvez motivados por um sentimento de simplicidade associado, existir uma ligeira tendência para o reconhecimento facial.

Verificou-se ainda, nesta fase exploratória, que existem características intrínsecas a cada utilizador, como por exemplo a acuidade visual, que influenciam a escolha relativamente ao SINU. Assim, provavelmente, a cada perfil de utilizador será adequado propor um determinado SINU para garantir a melhor experiência no momento da identificação e da consequente utilização dos serviços de iTV.

Depois das dez entrevistas exploratórias e das nove entrevistas/teste, além de ter sido possível intuir que as características dos utilizadores parecem influenciar a sua escolha relativamente ao SINU, percebeu-se que as possibilidades tecnológicas de sistemas de identificação a estudar deveriam ser reequacionadas. A panóplia de soluções tecnológicas que permitem a identificação de utilizadores é alargada e, tendo em conta as soluções estudadas anteriormente neste texto e o estudo exploratório, considerámos como hipóteses as seguintes:

- a) Reconhecimento do orador com base num microfone colocado no controlo remoto;
- b) Reconhecimento de impressões digitais, recolhidas num leitor colocado no controlo remoto;
- c) Identificação de um marcador *wireless* que pode estar colocado num adereço como, por exemplo, um relógio ou uma pulseira;
- d) Leitura de um cartão RFID (LLC, 2010), por proximidade;
- e) Reconhecimento facial, através de uma câmara (sempre ativa) colocada no televisor;

f) Reconhecimento facial, ativado quando o utilizador pressionar um botão no telecomando.

Outras soluções tecnológicas poderiam ter sido consideradas, no entanto, como as soluções atrás enunciadas se mostraram de concretização fácil, em casa de potenciais clientes de serviços de televisão interativa, foram as escolhidas. Mais adiante, neste texto, voltaremos a discutir estas tecnologias.

**Identificação de utilizadores seniores em  
serviços de iTV: uma matriz de decisão tecnológica**



## 5 Identificação de utilizadores seniores em serviços de iTV: uma matriz de decisão tecnológica

O desenho inicial desta investigação propunha um conjunto de entrevistas exploratórias a que se seguia uma fase de desenvolvimento de um protótipo funcional, o qual seria testado com o objetivo de perceber a preferência dos seniores em relação à tecnologia de suporte ao sistema de identificação. Como se verificou no capítulo anterior deste texto, as fases iniciais da investigação permitiram redesenhá-la no sentido de procurar o SINU adequado a um determinado perfil de utilizador, pois o facto de o público-alvo ser bastante eclético em termos de vivências, capacidades físicas e cognitivas, impossibilita a definição de um SINU genérico tendencialmente escolhido pela maioria. Através deste estudo exploratório percebeu-se que as características físicas e cognitivas podem influenciar a preferência do utilizador em relação ao SINU e que as mesmas devem ser utilizadas para definir um perfil de utilizador do SINU. Ficou claro também que, os seniores, para escolher com mais confiança a tecnologia de identificação preferida precisavam de testar todas as que estão em discussão. Para dar continuidade a este trabalho, decidiu-se então criar um protótipo baseado no conceito *Wizard of Oz* (Maulsby et al., 1993) (Dow et al., 2005). Como veremos ao longo do texto deste capítulo, a utilização deste conceito garantiu que o protótipo tivesse ficado completamente funcional em tempo útil, e permitiu aos seniores testar as tecnologias em estudo e decidir qual a preferida. Estavam reunidas as condições para, com base na caracterização do perfil de utilizador, medido através dos parâmetros definidos, e na respetiva preferência relativamente ao SINU, construir a matriz de decisão descrita neste capítulo. Assim, nas próximas secções será caracterizada a metodologia utilizada, bem como os resultados obtidos, para garantir que, para um determinado perfil de utilizador, se possa identificar o SINU mais adequado, o que, como veremos, corresponde ao preenchimento das células da matriz de decisão.

### 5.1 A metodologia de construção da matriz

Concluído o estudo exploratório e a partir da análise de dados dos testes e do processo metodológico desenvolvido nesta parte inicial da investigação, o trabalho rumou, então, no sentido de construir uma matriz de decisão que permita definir o SINU mais adequado a um determinado perfil de utilizador. No entanto está, nesta fase, ainda um conceito por detalhar: o de perfil de utilizador e com que

variáveis/parâmetros ele será definido (ver secção “5.2.2 - Perfil de utilizador: Variáveis a considerar”). Depois da caracterização deste conceito tentaremos perceber como é que, a cada perfil de utilizador, se poderá associar o SINU mais adequado. Foi, no sentido de cumprir este objetivo, delineada uma metodologia para preencher a referida matriz de decisão que permitirá, para um determinado conjunto de valores dos parâmetros que caracterizam o utilizador, identificar o SINU mais adequado a esse utilizador (Figura 5.1).

A Figura 5.1 ilustra o primeiro esboço da matriz, no qual se podem ver alguns parâmetros para caraterizar o utilizador (detalhados na secção “5.2.2 - Perfil de utilizador: Variáveis a considerar”), bem como as tecnologias de identificação. Os parâmetros de entrada da matriz serão aqueles que caracterizam os perfis de utilizador, como as suas características psico-motoras, cognitivas, entre outras. Assim, por exemplo, pretende-se que através da matriz seja possível, para um utilizador com uma determinada acuidade visual e auditiva, identificar o SINU que a ele mais se adequa (o SINU pode ser, por exemplo, baseado na reconhecimento facial).

|                                  | Acuidade visual | Voz | Mobilidade | Literacia digital | Motricidade fina | Acuidade Visual | Memória |
|----------------------------------|-----------------|-----|------------|-------------------|------------------|-----------------|---------|
| SINU                             |                 |     |            |                   |                  |                 |         |
| Cartão RFID                      |                 |     |            |                   |                  |                 |         |
| Pulseira                         |                 |     |            |                   |                  |                 |         |
| Reconhecimento facial            |                 |     |            |                   |                  |                 |         |
| Reconhecimento facial controlado |                 |     |            |                   |                  |                 |         |
| Reconhecimento de voz            |                 |     |            |                   |                  |                 |         |
| Leitor de impressões digitais    |                 |     |            |                   |                  |                 |         |

Figura 5.1 - Matriz de decisão: primeiro esboço

Depois de definidos os parâmetros a considerar (com base no estudo exploratório desenvolvido), foi necessário preencher a matriz. Com esse objetivo como guia, foi desenvolvido um protótipo que permitiu, depois de testado com diversos utilizadores (caracterizados pelos parâmetros de entrada – ver secção “5.2.2 - Perfil de utilizador:



Variáveis a considerar”), preencher as células da matriz. Este protótipo teve que ser desenvolvido em tempo útil de forma a ser possível experimentar, com os seniores, todas as tecnologias de identificação em estudo (validar-se-á este processo na secção “5.4 - Preenchimento da matriz”). Importa lembrar que o protótipo teve que considerar todas as tecnologias em estudo, pois, como se concluiu do estudo exploratório, os dados recolhidos são extremamente dependentes da tangibilidade dos conceitos que suportam as perguntas que se fazem aos seniores. Este estudo foi concretizado com testes em casa de um conjunto de seniores, tal como no estudo exploratório, suportando-se esta metodologia, nos mesmos pressupostos científicos.

Para preencher a matriz foi também necessário avaliar cada participante em termos dos diversos aspetos considerados para caracterizar o perfil de utilizador, para perceber a qual cada um deles pertence. Ou seja, foi necessário, no momento em que o sénior testou o protótipo, avaliar também as suas capacidades funcionais (como por exemplo a avaliação da sua mobilidade), através de testes que serão descritos neste capítulo. Os resultados desses testes foram posteriormente analisados e considerados no preenchimento da matriz.

## 5.2 A matriz

Nas próximas secções deste texto será detalhada a matriz de decisão desenvolvida. Depois de um enquadramento taxinómico relativo às tecnologias de identificação, serão descritas as variáveis a considerar na sua construção, as técnicas para avaliar cada variável, o protótipo de suporte e a recolha de dados para o seu preenchimento.

### 5.2.1 Tecnologias de identificação: taxinomia

Tecnicamente a identificação de utilizadores pode ser conseguida com o recurso a diversas tecnologias. A aplicabilidade destas tecnologias aos sistemas de iTV foi já discutida verificando-se que existem múltiplas soluções. No caso concreto deste trabalho, depois do estudo exploratório (tanto na vertente de revisão da literatura como na vertente de análise das entrevistas exploratórias), consideraram-se para o SINU, as seguintes metodologias de identificação:

1) Cartão RFID e respetivo leitor portátil que pode ser colocado em qualquer ponto do compartimento da casa onde está o televisor. O leitor funciona por proximidade o que implica que o cartão deve ser passado a cerca de 5cm do leitor para que este o consiga reconhecer. Esta tecnologia será identificada durante este texto com o acrónimo **RFIDtag** e, nas imagens, com o ícone representado na Figura 5.2;



Figura 5.2 - Ícone cartão RFID (RFID tag)

2) Pulseira ou um qualquer outro adereço com um marcador sem fios ativo, capaz de comunicar com o sistema de iTV: implica que o utilizador utilize o adereço para ser reconhecido. Esta tecnologia será identificada durante este texto com o acrónimo **WT** e, nas imagens, com o ícone representado na Figura 5.3;



Figura 5.3 – Ícone marcador sem fios ativo (WT)

3) Reconhecimento facial, em que o utilizador apenas se tem que sentar em frente ao televisor, com a cara alinhada verticalmente, e o sistema é capaz de o reconhecer: implica que o sistema tenha sido previamente calibrado. Esta tecnologia será identificada durante este texto com o acrónimo **RF** e, nas imagens, com o ícone representado na Figura 5.4;

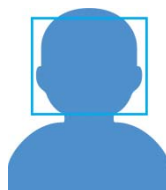


Figura 5.4 - Ícone reconhecimento facial (RF)

4) Reconhecimento facial, controlado pelo utilizador, o que o obriga a carregar num botão do telecomando para que o sistema faça o reconhecimento e a consequente identificação. Esta metodologia difere da anterior no facto de a câmara ser ligada apenas quando o utilizador pretender o que minimiza a sensação de intrusão pois a câmara não tem que estar sempre ativa. Durante este texto será identificada com o acrónimo **CRF** e, nas imagens, com o ícone representado na Figura 5.5;

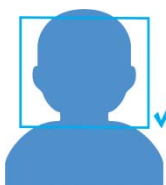


Figura 5.5 - Ícone reconhecimento facial controlado (CRF)

5) Reconhecimento de voz, em que o sénior prime um botão do telecomando, diz uma palavra projetando a voz para o telecomando e depois é identificado. O reconhecimento de voz “utilizado” baseia-se em palavras pré-gravadas (que durante

os testes foram enumeradas aos seniores) o que também implicaria uma calibração do sistema. Esta tecnologia será identificada durante este texto com o acrónimo **RV** e, nas imagens, com o ícone representado na Figura 5.6;



Figura 5.6 - Ícone reconhecimento de voz (RV)

6) Leitor de impressões digitais colocado no telecomando: implica uma calibração do sistema, para que o mesmo afine o perfil do utilizador às suas impressões digitais. Esta tecnologia será identificada durante este texto com o acrónimo **LID** e, nas imagens, com o ícone representado na Figura 5.7.



Figura 5.7 - Ícone reconhecimento de impressões digitais (LID)

Poder-se-iam ter considerado outras técnicas, como por exemplo a existência de redes de sensores na casa das pessoas, redes de câmaras de filmar ou ainda controlos remotos capazes de distinguir utilizadores com algoritmos complexos de reconhecimento de padrões de utilização (por exemplo, como o utilizador pega no telecomando, tal como num dos projetos elencados no estudo de Chang (2009)). No entanto, escolhemos as seis técnicas atrás enunciadas porque:

- todas são passíveis de ser instaladas em casa dos potenciais utilizadores de serviços de televisão interativa com canal de retorno associado;
- o custo de instalação e manutenção é baixo, pelo que pode ser suportado pelos operadores. No entanto, parte desse custo também pode ser imputado aos clientes, através de planos eventualmente associados à aplicação de iTV;
- o seu conjunto tem um leque alargado de graus de intrusão, desde o mais intrusivo, em que as pessoas têm uma câmara de filmar a registar tudo o que se passa em casa, aos menos intrusivos, como por exemplo a utilização de um cartão de identificação;
- a maioria é amplamente utilizada em sistemas de controlo de acesso e tem elevados níveis de fiabilidade e facilidade de utilização;

- como estão disseminadas, são mais facilmente reconhecidas e percebidas pelo público sénior que é muito sensível à perceção de utilidade dos artefactos;
- o seu conjunto representa uma larga gama de possibilidades ao nível da diversidade de ações que os seniores têm que executar para serem identificados.

Em resumo, a matriz resultante deste trabalho indicará a tecnologia de identificação que mais se adequa a um determinado perfil de utilizador de entre o conjunto das seis técnicas de identificação atrás enunciadas.

### 5.2.2 Perfil de utilizador: Variáveis a considerar

O envelhecimento caracteriza-se por uma diversidade dos níveis de capacidade cognitiva, visual, auditiva, afinidade com as novas tecnologias, etc. As vivências de cada indivíduo (pessoais, profissionais, sociais) condicionam a forma como este envelhece, diferenciando-o, sistematicamente, dos restantes. Assim, a definição de um perfil de utilizador afigura-se como uma tarefa complexa. O conceito de perfil de utilizador abarca um conjunto de características físicas e psíquicas que influenciam as vontades e gostos de cada indivíduo. São vários os estudos que tentam definir modelos de utilizadores, com o intuito de facilitar o desenvolvimento de sistemas o mais adaptados possível ao público-alvo ((Casas et al., 2008), (Heckmann et al., 2005), (Demirbilek e Demirkan, 2004a)). Há também estudos em que conceitos como o de utilizador virtual são utilizados com o intento de simular a utilização de um esquema de interação por um determinado modelo de utilizador (Kaklanis et al., 2012) (Hamisu et al., 2011). Há ainda linhas de investigação que desenvolvem algoritmos em que os modelos de utilizador são construídos através da aprendizagem que os sistemas fazem suportando-se nas diversas interações registadas (Casas et al., 2008).

Na fase inicial deste trabalho, que consistiu na recolha de dados a partir da literatura existente, no conjunto das entrevistas exploratórias e nos testes com um protótipo funcional, verificou-se que as características físicas, cognitivas e sociais influenciam a forma como os seniores percecionam as qualidades de cada uma das tecnologias de identificação. Tendo como base estes pressupostos, definiu-se o conjunto de parâmetros que vão permitir caracterizar os perfis de utilizadores. Como veremos, a definição dos perfis está muito relacionada com a classificação ICF (Whs, 2001) pois, esta classificação está validada pela Organização Mundial de Saúde e permite qualificar múltiplas vertentes dos indivíduos e, além disso, é amplamente

aceite na comunidade científica.

Rapidamente se inferiu que a **acuidade visual** é uma característica preponderante na decisão sobre o SINU, tornando-se este o primeiro parâmetro para a definição do perfil de utilizador. Um sénior com limitações na acuidade visual não preferirá ser identificado por um sistema que o obriga a inserir um código numérico, quando pode usar, por exemplo, um cartão com a sua identificação ou um identificador no seu relógio. Quando limitado na acuidade visual, o sénior tende a usar artefactos maiores e que lhe facilitem a interação com os serviços de iTV. Muitas vezes limitam-se a utilizar os botões de “canal +” e “canal –” em vez de inserirem o número do canal pois, por um lado, não têm que saber de memória a lista de canais e, por outro, não têm que tentar visualizar os números no controlo remoto. A acuidade visual foi medida utilizando o teste *Jaeger Eye Chart* (JEC) (Pölönen e Häkkinen, 2009). Neste teste são escritos parágrafos com diferentes tamanhos de letra classificados com níveis, J1, o de letra mais pequena, a J16, o de letra maior. Os tamanhos de letra devem ser definidos pela distância de leitura a que o teste vai ser realizado. Os resultados da aferição deste parâmetro estão expressos numa escala de 3 níveis: alto, lê sem problemas (lê J4 do JEC<sup>4</sup>); médio, lê suficientemente bem para que não tenha problemas em utilizar um SINU (lê J6, um tamanho de letra específico do JEC); baixo, problemas graves que podem impedir a utilização de algumas das técnicas de identificação (lê J12 no JEC). Na classificação ICF, este parâmetro está incluído no subconjunto das “funções sensoriais e de dor”, com a referência b210 – Função de Visão (Abreu et al., 2013b). A classificação ICF não propõe nenhuma técnica de aferição desta capacidade, no entanto a técnica escolhida (*Jaeger Eye Chart*), para além de muito utilizada neste tipo de estudos, cumpre com os requisitos necessários para este trabalho e permite, de uma forma precisa e simplificada, aferir a acuidade visual dos participantes.

A somar à acuidade visual, a **capacidade auditiva** é também um fator a considerar para identificar o SINU que mais se adequa a um determinado utilizador. Provavelmente, um sénior com limitações a este nível não se sentirá confortável se for identificado por um sistema de reconhecimento do orador. Muitos seniores experimentam diminuição da capacidade auditiva provocada, na maioria dos casos, pela presbiacusia, uma doença que afeta as estruturas constituintes do ouvido. Nesta doença os componentes responsáveis pela audição sofrem uma progressiva atrofia, pelo que existe uma diminuição da capacidade auditiva. Esta diminuição é progressiva e inerente a quase todos os indivíduos mas com repercussões muito variadas. Neste trabalho e com o intuito de aferir a capacidade auditiva foi utilizado o teste do

---

<sup>4</sup> As diferentes classificações para o JEC podem ser consultadas em (Pölönen & Häkkinen, 2009)

sussurro (Silva et al., 2011a); os resultados estão expressos numa escala de 3 níveis, tal como o parâmetro da acuidade visual: alto, ouve sem problemas; médio, ouve suficientemente bem para que não tenha problemas em utilizar qualquer um das técnicas para o SINU; baixo, problemas graves de audição que podem impedir a utilização de algumas das técnicas de identificação. Na classificação ICF, este parâmetro está incluído no mesmo grupo que a acuidade visual, com a referência b230 – Função de Audição (Whs, 2001). Associado à diminuição das capacidades auditiva e visual está o risco do isolamento social e da depressão. No entanto, o tratamento com próteses auditivas e visuais pode melhorar o desempenho social, emocional, comunicativo e cognitivo dos seniores. Importa referir que durante os testes de aferição destas capacidades, aos seniores foi sempre pedido que utilizassem as próteses, caso delas necessitassem habitualmente.

Associadas ao avançar da idade estão também limitações ao nível da mobilidade como a movimentação dos ombros, com implicações na execução normal de muitas tarefas diárias. Acrescem ainda as limitações ao nível dos membros inferiores que levam a que os seniores estejam muito sujeitos a quedas e que comecem, progressivamente, a diminuir o seu número de deslocações. Esta é também uma característica muito importante, e, como tal, considerada na definição do perfil de utilizador, pois, por exemplo, um sénior com dificuldades de locomoção, muito dificilmente preferirá um SINU que o obrigue a passar um cartão junto de um leitor, pois, mesmo considerando a utilização de um leitor portátil, tanto o cartão como o leitor podem não estar próximos do sénior. A **mobilidade** dos seniores foi avaliada com o teste "*timed Up & Go*" (Podsiadlo e Richardson, 1991a). Neste teste é medido o tempo que os seniores demoram a levantar-se, percorrer três metros, e voltarem a sentar-se na mesma cadeira de onde se levantaram. Os resultados serão também expressos utilizando uma escala de 3 níveis: alto, quando o resultado do teste é inferior a 10 segundos o que quer dizer que o sénior não tem problemas de mobilidade; médio quando o resultado é maior que 10 segundos, mas menor que 30, o que ainda não indicia um problema de mobilidade grave, mas registando-se já alguma dificuldade ao nível da mobilidade; baixo, quando o resultado é maior do que 30 segundos e, tipicamente existe um problema grave de mobilidade associado. Na classificação ICF este parâmetro está definido com a referência d450- Andar (Whs, 2001).

A juntar a estas três características (**capacidade auditiva, visual e motora**) considerámos também: i) a **motricidade fina**, ii) a **capacidade vocal**, iii) a **capacidade de memória**, iv) o **nível de literacia digital**.

Justifica-se considerar a **motricidade fina** como um parâmetro que define um perfil de utilizador pois, por exemplo, o manuseamento de um telecomando ou de um identificador de reduzidas dimensões implica uma determinada capacidade neste parâmetro. Um sénior com dificuldades ao nível da motricidade fina muito dificilmente preferirá um sistema de identificação baseado num leitor de impressões digitais colocado num controlo remoto. Ou ainda, provavelmente, dadas as dificuldades que terá a manusear um cartão de identificação, também não preferirá esta tecnologia para aceder aos serviços de iTV. A motricidade fina foi medida através do teste *Nine Hole Peg Test* (Oxford Grice et al.) 2003) que consiste na colocação de um conjunto de nove pinos, relativamente pequenos, numa placa com buracos para eles encaixarem (tal como encaixar os pinos no famoso jogo da “batalha naval”). Para aferir o resultado do utilizador neste teste é necessário apontar o tempo que a pessoa demora, utilizando a mão “dominante”, a completar o teste. Há muitas variantes para avaliar o resultado do teste, bem como da sua execução. Neste trabalho, considerou-se que a realização do teste com a mão “dominante” pelo participante permite tirar conclusões suficientes para o estudo pois esta é aquela que é normalmente utilizada para manusear os artefactos que foram considerados para identificação de utilizadores e também porque nenhum deles implica a utilização de ambas as mãos. Este parâmetro não tem uma correspondência direta na ICF, no entanto é bastante importante no contexto deste trabalho. A avaliação dos resultados dos utilizadores é também concretizada numa escala de três níveis: alto, quando o utilizador não tem problemas de motricidade fina; médio, quando o tempo para realizar o teste se enquadra na média (para a sua idade e género); baixo, que indicia a existência de um problema de motricidade, quando o utilizador demora muito mais tempo do que o valor médio, para a sua idade e género, para realizar o teste. Para Grice e Vogel (2003), de acordo com a idade das pessoas e com o género, os valores médios obtidos nestes testes são diferentes. Por exemplo, para os homens com idades entre os 66 e os 70 anos, o teste demora em média 21,23 segundos a ser realizado com a mão dominante. Já as mulheres, com a mesma idade e considerando a mesma mão, demoram, em média, 19,90 segundos. Neste trabalho utilizaram-se os valores definidos nestes estudos para avaliar cada um dos resultados dos testes e então definir um valor na escala de três valores já caracterizada (alta, média, baixa). Para valores de tempo de execução do teste até à média mais um desvio padrão considerou-se a motricidade fina como alta. Para valores entre um e dois desvios padrão acima da média considerou-se a motricidade fina como média (eventualmente o sénior já terá dificuldades a este nível) e para tempos superiores, considerou-se baixa (problemas de motricidade fina já bem evidentes).

A **capacidade vocal** é também um fator muito importante a considerar pois um sénior com problemas a este nível não poderá ser identificado por um sistema de reconhecimento do orador e ele próprio sentirá essa dificuldade. Este parâmetro também será medido numa escala de três valores possíveis: i) Alto: o sénior não tem qualquer problema em se expressar; ii) Médio: O sénior tem um ligeiro problema de fala, mas o mesmo não o impossibilita de utilizar qualquer uma das técnicas possíveis para a identificação, mas que no entanto, já pode influenciar as suas escolhas; iii) Baixo: existe um problema ao nível da voz que pode condicionar a utilização de algumas tecnologias do SINU. Na classificação ICF este parâmetro está incluído no subconjunto “voz e funções de fala”, com a referência b310 – Função de Voz (Whs, 2001). Neste trabalho, este parâmetro foi avaliado apenas tendo em conta os momentos de conversação entre o investigador e os diversos participantes no estudo.

A **capacidade memória** é outras das características que, muitas vezes, sofre alterações com o decorrer do tempo. Ela é muito dependente dos estilos de vida, mas também pode ser afetada por razões fisiológicas como doenças ou ainda aspetos hereditários. No caso concreto deste trabalho, o nível de aptidão neste parâmetro influencia diretamente a escolha da tecnologia de identificação. Por exemplo, um sénior com dificuldades de memória provavelmente não preferirá utilizar um cartão para aceder ao sistema pois facilmente se esquecerá onde o colocou. A avaliação deste parâmetro foi também concretizada com uma escala de três valores: i) Alto: sem problemas de memória que possam influenciar a escolha da tecnologia de identificação; ii) Médio: eventualmente um ou outro esquecimento mas que não inviabilizam a utilização dos diversos SINU, podendo, no entanto influenciar as preferências; iii) baixo: possibilidade de existência de problemas ao nível da memória que podem influenciar decisivamente a escolha de um determinado SINU em detrimento de outro ou mesmo inviabilizar a utilização de alguma das tecnologias em estudo. Dado que um valor baixo neste parâmetro pode condicionar até a utilização dos serviços de iTV, como veremos, não foram considerados perfis com valor baixo nesta variável. A avaliação deste parâmetro foi efetuada por observação nos momentos de interação com os seniores, através de perguntas sobre momentos de conversa anteriores e sobre assuntos da atualidade. Na classificação ICF este parâmetro está incluído no subconjunto de funções mentais específicas e tem a referência b144 – Função de memória (Whs, 2001).

Associada à capacidade de memória está a capacidade funcional de nos mantermos orientados. Este parâmetro está relacionado com as capacidades intelectuais de cada indivíduo e pode ser avaliado com um conjunto de perguntas



sobre eventos da vida, como a morada e o número de telefone. Na classificação ICF a orientação está incluída no subconjunto das funções mentais, no parâmetro b114 – Função de orientação (Whs, 2001). Obviamente que se um sénior tiver dificuldades a este nível muito dificilmente conseguirá utilizar um SINU e até mesmo um serviço de iTV com facilidade. Neste trabalho, apesar de numa fase inicial da construção da matriz a capacidade de orientação ter sido identificada como importante, verificou-se que o parâmetro da memória engloba, de alguma forma, a capacidade de orientação, cumprindo os intentos deste trabalho quanto à necessidade de caracterização dos utilizadores, pelo que este parâmetro foi abandonado.

Todos os parâmetros atrás enunciados estão relacionados com as capacidades físicas e cognitivas dos indivíduos e o desempenho em cada um deles está muito relacionado com as vivências de cada pessoa. O último parâmetro considerado para definir o perfil de utilizador foi a **literacia digital**. Este parâmetro está intimamente ligado com as capacidades cognitivas, com as vivências, com o tipo de funções profissionais desempenhadas por cada pessoa e, influencia, em larga medida, a forma como são encaradas todas as possibilidades tecnológicas para o SINU. Ao contrário da maioria dos parâmetros já enunciados, a literacia digital não tem uma métrica na classificação ICF. Este parâmetro foi aferido através de uma escala de 3 níveis (muito à semelhança dos parâmetros enunciados até aqui), de acordo com o *European Commission Report* (Tornero et al., 2009) e com os estudos descritos em (Group, 2008). De acordo com estes trabalhos, a avaliação da literacia tecnológica está muito relacionada com a utilização de computadores pessoais. A sua utilização pode ser discutível, no entanto, para os propósitos deste trabalho, a mesma pareceu adequada pois mede a relação dos indivíduos com as recentes tecnologias de comunicação de uma forma suficientemente apurada. Assim, para avaliar a literacia é necessário saber se o indivíduo é capaz de:

- a) copiar ou mover um ficheiro ou um diretório;
- b) utilizar as ferramentas de copiar e colar para copiar ou mover informação dentro de um documento;
- c) utilizar fórmulas aritméticas básicas numa folha de cálculo;
- d) comprimir ficheiros;
- e) ligar e instalar novos dispositivos como por exemplo uma impressora;
- f) utilizar um motor de busca;
- g) enviar correio eletrónico com ficheiros anexados;

- h) colocar mensagens em *chats*, *newsgroups* ou em discussões online;
- i) utilizar a internet para fazer chamadas telefónicas;
- j) utilizar programas *peer-to-peer*;
- k) criar uma pagina web.
- l) desenvolver uma aplicação de *software* utilizando uma linguagem de programação;

Utilizando as métricas definidas em (Tornerio et al., 2009), em (Strauss e Corbin, 1997) e em (Group, 2008) um individuo tem elevada literacia digital se consegue executar cinco ou mais destas tarefas, tem literacia digital média se cumprir três ou quatro e baixa literacia se executa até duas delas.

Todas estas variáveis permitem, através dos testes definidos para cada uma delas, fornecer mecanismos de avaliação de capacidades muito específicas dos indivíduos. No entanto, conjugando os vários parâmetros, que se consideraram influenciar a preferência relativamente à tecnologia de suporte a um Sistema de Identificação Não intrusivo de Utilizadores (SINU), com as respetivas métricas propostas, conseguem-se definir perfis de utilizador cujas preferências serão díspares em função das capacidades dos seniores em cada um dos parâmetros. Validar-se-á mais adiante que, através destes perfis, será possível indicar qual a tecnologia de identificação que mais se adequa a um determinado utilizador.

### 5.2.3 Desenho completo da matriz

Depois de analisadas, na secção anterior, as características que podem influenciar a escolha do SINU mais adequado a um determinado perfil de utilizador, descrever-se-á, nesta secção, a matriz de decisão construída. Assim, esta matriz de decisão terá como parâmetros de caracterização dos utilizadores:

- **acuidade visual;**
- **capacidade vocal;**
- **mobilidade;**
- **literacia digital;**
- **motricidade fina;**
- **acuidade auditiva;**
- **memória.**

Considerando todos estes parâmetros e as métricas definidas para cada um deles, foi desenvolvida a matriz que, depois de preenchida, servirá para as tomadas de decisão, por exemplo por parte dos operadores ou por parte dos cuidadores dos seniores, sobre o SINU mais adequado a um determinado perfil de utilizador. Assim, a matriz tem nas suas colunas os parâmetros de definição dos perfis de utilizador e tem, nas suas linhas, as diversas tecnologias que podem ser utilizadas para o SINU. As células têm, como se verá mais adiante, a representatividade de cada um das tecnologias de identificação para uma determinada performance, no parâmetro da coluna correspondente. Na Figura 5.8 está representada a matriz desenvolvida. Note-se que os dados que esta representação contém são apenas ilustrativos.

Para entender a representação da matriz importa esclarecer alguns detalhes da sua construção. Assim, a performance em cada uma das características medidas está representada numa escala de três cores: i) uma performance baixa está representada pela cor roxa; ii) uma performance média está representada pela cor amarela; iii) e uma boa performance pela cor verde.

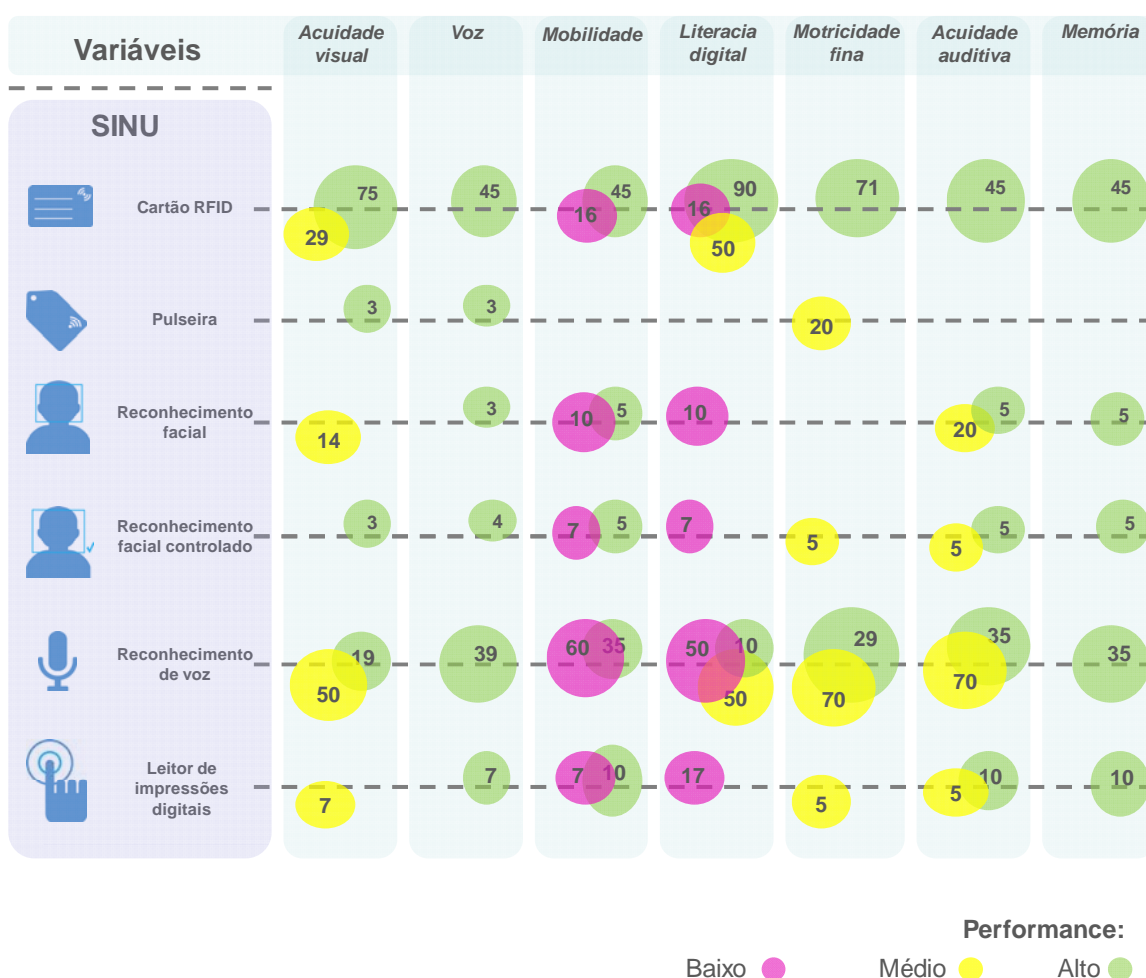


Figura 5.8 - Matriz completa com dados exemplo

Para facilitar a interpretação da matriz tomemos como exemplo o caso do parâmetro literacia digital (com base nos dados fictícios representados na Figura 5.8 e supondo que os mesmos representam uma matriz completamente preenchida), verificando que:

- i) para indivíduos com literacia digital elevada, 90% deles preferem o SINU baseado em cartões RFID e 10% baseado em reconhecimento de voz com microfone no telecomando. Para perceber esta interpretação é necessário verificar que, na Figura 5.8, existem dois círculos verdes, associados ao parâmetro literacia digital alta, em que um tem o valor 90% representando a percentagem de preferência associada ao SINU baseado em cartão RFID e outro tem 10% associado ao SINU baseado em reconhecimento de voz.
- ii) o somatório de todas as percentagens, referentes a um nível de desempenho num determinado parâmetro, tem que ser 100%, pois, forçosamente, as escolhas dos indivíduos com essa característica dispersam-se por todas as tecnologias do SINU. Assim, voltando ao exemplo da literacia digital, se considerarmos o perfil de utilizador com valor baixo neste parâmetro, vemos que 16% prefere o SINU baseado em cartões RFID, 10% o reconhecimento facial, 7% o reconhecimento facial controlado, 50% o reconhecimento de voz e 17% o reconhecimento de impressões digitais com o leitor incorporado no telecomando (total = 100%).

Caraterizada a matriz, nomeadamente no que se refere às colunas, linhas e células, e exemplificado, de forma simples, o seu funcionamento, importa agora perceber como é que, para um determinado perfil de utilizador, que tem performances diversificadas em cada um dos parâmetros, se identifica o SINU mais adequado. Matematicamente a decisão sobre o SINU mais adequado é baseada na utilização de modelos de regressão linear. Estes modelos são utilizados em problemas de diversas áreas como a da medicina, biologia e química, entre outras, em que é importante verificar se duas ou mais variáveis estão relacionadas de alguma forma. Estas relações são expressas através de modelos matemáticos de regressão que permitem entender como é que determinadas variáveis influenciam outra variável (Draper e Smith, 1981). As variáveis que influenciam o valor de outra são chamadas de variáveis de entrada ( $X_1, X_2, \dots, X_i$ ) e a variável influenciada é a de saída ( $Y$ ). A representação genérica de um modelo de regressão está na Figura 5.9 onde se pode verificar que o resultado de  $Y$  é função dos valores de entrada aplicados a uma função.

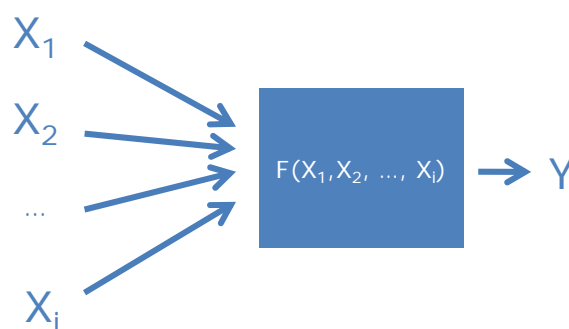


Figura 5.9 – Modelos de regressão

A construção da regressão implica encontrar a ponderação entre as variáveis de entrada que permita calcular a saída. Esta ponderação pode ser encontrada através de relações empíricas que podem ser obtidas através da coleta de dados e com o auxílio de métodos estatísticos. Diz-se que se se procura a relação entre uma única variável de entrada com uma saída estamos perante uma regressão linear simples, enquanto que se se procurar uma resposta dependente de várias variáveis temos uma regressão linear múltipla.

Os modelos de regressão são utilizados para:

- i) **predição** em que, depois de inferidas as relações que permitem calcular a saída  $Y$ , a partir de um intervalo de valores conhecido para as variáveis de entrada, os modelos são utilizados com valores de entrada das variáveis diferentes dos valores utilizados para construir o modelo (predição). Quando se pretende calcular o valor da saída para valores de entrada fora do intervalo estudado está-se a fazer extrapolação e este é um processo que deve ser feito com cuidado pois o modelo adotado pode não ser o mais correto, quando os valores de entrada estão fora do intervalo utilizado para construir o modelo.
- ii) **seleção de variáveis** – os modelos de regressão linear podem também ser utilizados para definir quais são as variáveis que afetam significativamente a variação da saída. Assim, para afinar quais as variáveis que devem ser consideradas, os estudos iniciam-se com um grande número de variáveis e depois, com base na regressão, executa-se um processo de seleção de variáveis retirando as que não têm uma contribuição importante;
- ii) **estimação de parâmetros** – para um determinado modelo de regressão, e um conjunto de dados de entrada e de saída correspondentes, ajustam-se os parâmetros aos dados para obter estimativas para os

parâmetros, tendo por base o modelo e os dados observados;

iv) **inferência** – Ajustar o modelo de regressão envolve, além de estimar os parâmetros, realizar inferências como, por exemplo, testar hipóteses e intervalos de confiança para os valores de entrada.

No caso concreto da matriz de decisão resultado do estudo aqui descrito, com o objetivo de perceber qual o SINU mais adequado para cada um dos perfis de utilizador, ir-se-á utilizar um modelo de regressão caracterizado pela equação seguinte e que permitirá obter o peso relativo de cada um das tecnologias de identificação face às restantes (para um conjunto de valores de entrada para os diversos parâmetros):

$$y_i = \beta_i x_{i1} + \beta_i x_{i2} + \beta_i x_{i3} + \beta_i x_{i4} + \beta_i x_{i5} + \beta_i x_{i6} + \beta_i x_{i7}$$

em que  $y_i$  é o peso de um determinado SINU,  $\beta_i$  é o peso obtido quando a matriz de decisão foi construída (ponderação de cada parâmetro da matriz para a regressão) e  $x_{i1...7}$  é o desempenho do utilizador no parâmetro respetivo, para o qual se pretende definir o SINU mais adequado. Finalmente, para obter o SINU mais adequado será calculado o máximo dos valores de  $y_i$  de cada uma das tecnologias de identificação, de acordo com a equação:

$$vID = \max(y_{RFID_{tag}}, y_{WT}, y_{RF}, y_{CRF}, y_{RV}, y_{LID})$$

Importa ainda realçar que, considerando os sete parâmetros para caracterizar cada utilizador e que para cada um deles temos três valores diferentes de desempenho (baixo, médio e alto), uma matriz completa corresponderia a ter dados de  $3^7 = 2187$  perfis. Esta diversidade justifica-se pois estamos perante, segundo a análise combinatória, de arranjos completos que se caracterizam por serem sequências de itens repetidos, ou não, e que se distinguem entre si pelos itens da sequência ou pela ordem de cada um deles. Assim, neste caso:

$$A_7^3 = 3^7$$

No entanto, esta diversidade aparente tem que ser reequacionada, pois existem perfis que não devem ser considerados. Não faz sentido, por exemplo, considerar perfis em que o valor no parâmetro memória seja baixo, pois, nestes casos, as pessoas podem não ter capacidade de interpretar os conteúdos televisivos e não têm, por certo, capacidade para discernir qual o SINU que preferem. Assim, o número de perfis total (valor representado na equação seguinte pela a variável **Número\_perfis**) reduz-se para:

$$\text{Número\_perfis} = (A_6^3) * 2 = 1458$$

Sendo que, para desenvolver esta fórmula, mantemos a diversidade de valores associada a 6 parâmetros (daí o cálculo dos arranjos completos para estes parâmetros) e consideramos apenas 2 valores possíveis para o parâmetro memória (daí a multiplicação por 2 do valor dos arranjos para os 6 parâmetros).

Uma análise ainda mais profunda à diversidade de perfis a considerar admite perceber que também é despropositado estudar todos os perfis em que as pessoas têm acuidade auditiva baixa e simultaneamente acuidade visual baixa, pois, estas, infelizmente, não podem usufruir dos conteúdos televisivos tal como os conhecemos atualmente. Assim, o cálculo do número de perfis total deve ser:

$$\text{Número\_perfis} = (A_6^3) * 2 - ((A_4^3) * 2) = 1458 - 162 = 1296$$

Em que, para chegar a este cálculo mantemos o número total de perfis definidos no parágrafo anterior (1458), mas retiramos todos aqueles em que os parâmetros acuidade visual e acuidade auditiva têm, simultaneamente, o valor baixo. O número de perfis em que isto acontece é igual ao número dos arranjos completos correspondentes aos 4 parâmetros com 3 valores possíveis a multiplicar pelos 2 valores possíveis do parâmetro memória.

Para exemplificar a utilidade da matriz, calculemos então qual o SINU que mais se adequa ao Sr. António José Silva, considerando a matriz completa da Figura 5.8, ou seja, supondo que tem todos os perfis com dados significativos (embora, aqui, construída com dados fictícios). As capacidades do Sr. António são, para os parâmetros da matriz, as seguintes:

- i) Acuidade Visual: **Alta**;
- ii) Capacidade de Voz: **Alta**;
- iii) Mobilidade: **Alta**;
- iv) Literacia Digital: **Média**;
- v) Motricidade Fina: **Média**;
- vi) Acuidade Auditiva: **Alta**;
- vii) Capacidade de Memória: **Alta**;

Considerando a matriz da Figura 5.8 teremos:

- $y_{RFIDtag} = 75 + 45 + 45 + 50 + 0 + 45 + 45 = 305$
- $y_{WT} = 3 + 3 + 0 + 0 + 20 + 0 + 0 = 26$
- $y_{RF} = 0 + 3 + 5 + 0 + 0 + 5 + 5 = 18$
- $y_{CFR} = 3 + 4 + 5 + 0 + 5 + 4 + 5 = 26$
- $y_{RV} = 19 + 39 + 35 + 50 + 70 + 35 + 35 = 283$
- $y_{LID} = 0 + 7 + 10 + 0 + 5 + 10 + 10 = 42$

No cálculo dos valores de  $Y$ , correspondentes a cada uma das tecnologias de identificação, verifica-se que existem parcelas iguais a zero. Estas parcelas equivalem ao facto de, para o correspondente desempenho no parâmetro, a célula respetiva ter o valor zero. Para o Sr. António, o SINU mais adequado é aquele para o qual o valor de  $Y$  é o mais elevado e que, neste caso, é o cartão de identificação com um marcador **RFID (RFIDtag)**.

Em resumo, a matriz de decisão permite definir qual o SINU mais adequado a um determinado perfil de utilizador. Falta, no entanto, caraterizar o preenchimento das diversas células da matriz que proporcionam o cálculo dos diversos pesos de cada uma das tecnologias do SINU, para um determinado perfil de utilizador. Nas secções seguintes será descrito o processo utilizado para o preenchimento de cada uma das células da matriz.

### 5.3 Protótipo de suporte

Preencher a matriz traduz-se, de forma simplificada, em obter cada um dos coeficientes das regressões que permitem calcular o peso de cada uma das tecnologias para o SINU. Para isso foi construído um protótipo que foi testado com um conjunto de utilizadores, tendo, mediante as suas respostas, sido preenchidas as células da matriz que correspondem aos coeficientes das diversas regressões, tal como foi caraterizado na secção anterior.

Para que fosse possível obter dados significativos sobre cada uma das tecnologias em estudo, concluiu-se, do estudo exploratório, que é imprescindível que o protótipo a testar pelos seniores permita a experimentação de todas as tecnologias. Tecnicamente desenvolver um protótipo que possibilite testar um leque tão alargado de tecnologias, tanto em termos de número (6 no total), como em termos de custo de desenvolvimento que implicam, é uma tarefa bastante complexa e morosa. Ao nível



do custo de desenvolvimento note-se que este implica, desde o desenvolvimento de algoritmos para o reconhecimento facial e reconhecimento de voz, à integração com diversos tipos de hardware, como câmaras de vídeo e leitores de cartões com marcadores RFID ativos e não ativos. Considerando todo o custo de desenvolvimento, facilmente se percebe que, em função do enquadramento deste trabalho, dos recursos disponíveis, e do tempo útil, não era possível o desenvolvimento de um protótipo de alta-fidelidade que permitisse, efetivamente, experimentar todas as tecnologias em estudo. Assim, optou-se por desenvolver o protótipo de elevada fidelidade, mas que, baseando-se no conceito *Wizard of Oz* (Maulsby et al., 1993), precisa, no momento da experimentação, de um indivíduo a controlar toda a sua execução. Esta abordagem sustenta que os protótipos devem ser desenvolvidos para garantir que se dá ao utilizador a sensação de que tudo acontece como se de um protótipo totalmente funcional e de alta-fidelidade se tratasse, quando na realidade, o que acontece é que a interação que devia ser efetuada automaticamente pelo protótipo está a ser controlada por um outro utilizador externo. Assim, consegue-se obviar o tempo necessário para a criação de protótipos e ainda assim simular funcionalidades complexas do ponto de vista do desenvolvimento.

O protótipo, além da componente de identificação, tem também uma componente aplicacional que funcionou como suporte ao teste dos sistemas de identificação. Esta componente aplicacional funcionou como o justificativo para a necessidade de identificar utilizadores e, de acordo com o dados dos seus perfis, fornecer um serviço altamente personalizado. Para esta camada aplicacional foi utilizado o trabalho desenvolvido no âmbito do projeto iNeighbour TV (Abreu et al., 2013c), que, como vimos, já tinha sido utilizado no primeiro protótipo embora, apenas, com o módulo de controlo de medicação (o único que estava desenvolvido nessa altura). Este projeto surgiu suportado nos avanços tecnológicos, nas alterações que as sociedades estão a sofrer, na proximidade dos seniores à televisão, e na consequente crescente preocupação com um envelhecimento ativo e de qualidade. Com o duplo significado de “olá vizinho” ou “vizinho interativo” para o seu conceito basilar, o propósito primordial é o de, através de um aparelho comum e amigável (o televisor), conceber uma aplicação interativa que transforme este equipamento num mecanismo promotor de sociabilidade, saúde e bem-estar, com utilidade para o cidadão sénior.

A pensar nestes objetivos, foi conceptualizado e implementado, na aplicação de televisão interativa iNeighbour TV (Abreu et al., 2011) (Abreu et al., 2014) (Abreu et al., 2013b), o seguinte conjunto de áreas que correspondem a funcionalidades pertinentes para os seniores:

- Saúde

Considerando que neste grupo etário existe uma necessidade acrescida de medicação, assim como de cuidados de saúde em geral, a aplicação resultante deste projeto inclui, neste domínio, as funcionalidades relacionadas com a criação e gestão de uma agenda de medicamentos, assim como detalhes sobre farmácias da área de residência. Desta forma, torna-se possível consultar a lista de medicamentos com tomas agendadas, tanto para o próprio dia, como para os dias seguintes. A lista de tomas inclui detalhes sobre a hora, o tipo e o número de comprimidos. A esta área encontram-se associados lembretes de tomas, sob a forma de notificações que surgem, no ecrã, no horário estipulado para cada medicamento. Sempre que tal suceda, e não exista interação por parte do utilizador com o lembrete, a toma do medicamento fica automaticamente registada como uma toma em atraso. Estas tomas podem ser consultadas no separador correspondente (ver Figura 5.10). Para além destas rotinas diárias, foi criado um procedimento semelhante para as consultas e para os exames médicos. Tal como no caso da medicação, também no caso das consultas e exames é possível gerir uma agenda, com informação detalhada sobre os mesmos, estando associada a cada entrada uma notificação a surgir no ecrã na véspera e no próprio dia. Esta área foi estruturada para ser partilhada com a rede de cuidadores, pelo que também é possível a inserção e edição da informação através de uma aplicação web.

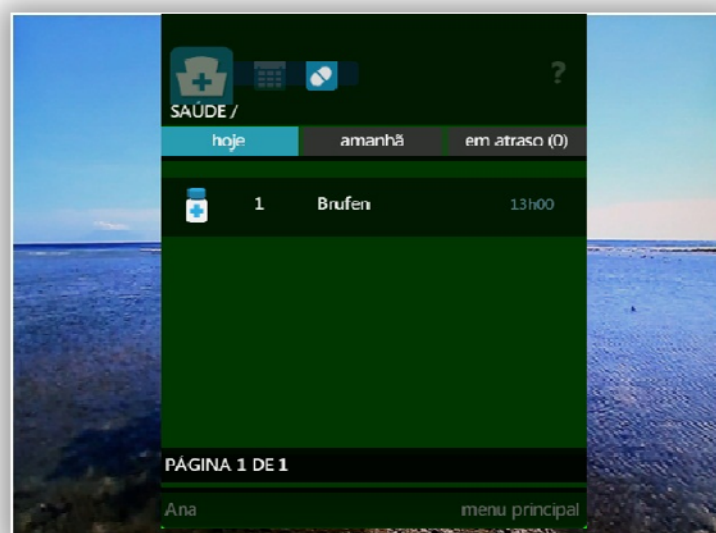


Figura 5.10 - Área "saúde"

Ainda no âmbito da secção de saúde, o utilizador pode, através de um botão no telecomando, enviar um pedido de ajuda urgente à sua rede de cuidadores. Esta funcionalidade visa maximizar a eficiência na assistência aos seniores. Considerando,

especificamente, os cuidadores e a sua importância ao nível da monitorização dos respetivos dependentes (seniores), foi desenvolvida uma aplicação para dispositivos móveis que permite monitorar a atividade diária dos seniores com base no seu consumo televisivo (N. Oliveira, Abreu, & Almeida, 2012).

- Comunidade

Na génese deste projeto está também uma componente de sociabilidade (associada à promoção da interação social e diminuição do isolamento social) que é transversal a todas as vertentes da aplicação de iTV. As funcionalidades da secção “comunidade” são derivadas das existentes no domínio das redes sociais, tendo, contudo, sido desenhadas considerando a abordagem mais adequada ao nível do paradigma de interação e de organização dos conteúdos inerentes ao equipamento terminal e ao nível do respetivo público-alvo (Figura 5.11).



Figura 5.11 - Área "comunidade"

Nesta secção, é possível, criar um perfil pessoal com informações que incluem localização, idade, interesses e aptidões. As restantes funcionalidades desta secção potenciam a interação com os amigos, ao permitir que o utilizador possa: i) saber aqueles que estão a ver televisão; ii) quais os programas de televisão que estes estão a assistir (com a opção de ver uma previsão ou de mudar, diretamente, para esse mesmo programa). As questões de privacidade estão salvaguardadas, pois o utilizador pode fazer alterações do seu estado: “ligado” (para quando deseja disponibilizar o canal que se encontra a visualizar); “ocupado” (quando pretende garantir a privacidade a este nível); ou doente (quando pretende comunicar, automaticamente, aos seus amigos que está retido em casa e, eventualmente, disponível/interessado em que o visitem).

- Comunicação

O televisor é um artefacto com elevadas potencialidades, e atualmente, fruto da bidirecionalidade das infraestruturas que suportam a difusão de conteúdos, está a ser progressivamente explorada a possibilidade de realizar comunicações de voz através deste equipamento (Figura 5.12Figura 5.11). Deste modo, e tendo em conta a importância do conteúdo televisivo enquanto promotor de conversação, a aplicação iNeighbour TV conta também com uma secção que permite a realização de chamadas de voz e a troca de mensagens de texto, quer entre televisores, quer entre estes e telefones fixos ou telemóveis.

Desta forma, o projeto pretende potenciar e incentivar as comunicações entre os seniores e: i) familiares ou conhecidos; ii) a rede de cuidadores.



Figura 5.12 - Área de "comunicação"

- Lazer

A segunda secção vocacionada para a interação social centra-se na promoção de atividades e eventos com o objetivo de contribuir para aumentar a sociabilidade, isto é, alimentar redes de apoio familiares e comunitárias. Deste modo, a principal funcionalidade deste domínio está relacionada com a criação de uma agenda geral de eventos. Cada utilizador tem a possibilidade de criar uma atividade e enviar convites para quem desejar. De igual modo, pode consultar todos os eventos que vão sendo elaborados por outros utilizadores e visualizar os convites que recebe, podendo, ainda, mostrar o seu interesse ou indisponibilidade em participar nos mesmos (Figura 5.13). Cada evento é automaticamente inserido no respetivo calendário. Para além de eventos de carácter mais lúdico, existe ainda a possibilidade de criar bolsas de

voluntariado para uma determinada ação.



Figura 5.13 - Área "lazer"

- Informação

Esta componente da aplicação iNeighbour TV permite aos utilizadores acederem, de forma personalizada e contextualizada em termos de localização geográfica, a informações úteis (Figura 5.14).



Figura 5.14 - Área "informação"

Estas, geralmente procuradas numa base diária ou em situações de necessidade, incluem, como exemplo, dados sobre o estado do tempo, sobre as marés, alertas da proteção civil e uma lista de contactos de emergência. Neste âmbito, incluíram-se

também os termos de utilização do sistema, cuja relevância importa realçar, nomeadamente em temas sensíveis como as tomas de medicação (explicado acima).

- Definições

Considerando as especificidades deste público-alvo, a secção de definições está estruturada para permitir uma adequação às características de cada utilizador. Assim o utilizador tem a possibilidade de ajustar o nível de transparência do sistema de acordo com as suas preferências. Dada a multiplicidade de tons cromáticos que podem existir num ecrã de televisão, esta funcionalidade é capital para maximizar a experiência de utilização da aplicação iNeighbourTV.

### 5.3.1 Casos de uso

Iniciaremos a descrição do protótipo desenvolvido, para a funcionalidade específica da identificação, pela caracterização das funcionalidades que disponibiliza a cada tipo de utilizador. A Figura 5.15 caracteriza, utilizando a UML (Fowler e Scott, 1997), as funcionalidades do protótipo através de um diagrama de casos de uso.

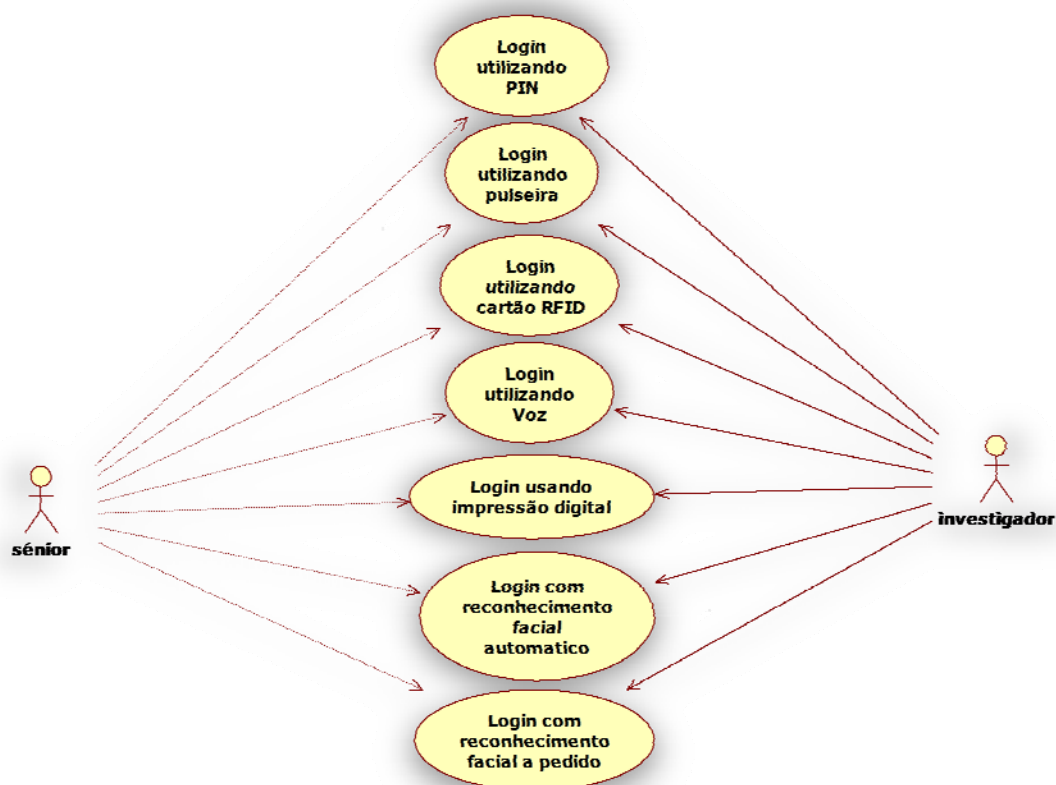


Figura 5.15 - Casos de uso do protótipo *Wizard of Oz* do SINU

Verifica-se, através da interpretação da Figura 5.15, que o protótipo poderá ser utilizado por dois perfis identificados no diagrama como **investigador** e **sénior**. De

seguida detalharemos a orgânica de funcionamento de cada um dos casos de uso representados:

- “login utilizando PIN”: neste caso de utilização, o utilizador insere o PIN, previamente acordado com o investigador, através de um controlo remoto na interface de televisão interativa. Quando termina e seleciona “ok” para aceder à aplicação, o investigador, assumindo o papel representado por “investigador” no diagrama de caso de uso (Figura 5.15), executará na “sua” interface uma ação que garanta que o utilizador tenha acesso à aplicação de televisão interativa, com o seu perfil previamente construído.
- “login utilizando pulseira” (Figura 5.16): o investigador, durante a experimentação do protótipo, entregou ao sénior uma pulseira que supostamente tem um marcador sem fios que garante a identificação perante o sistema de televisão interativa, quando estiver a uma determinada distância do televisor. Durante a execução do processo de identificação do utilizador, o investigador (assumindo o papel representado no diagrama de casos de uso por “investigador”) tem que, utilizando a interface para o efeito, executar a ação para que o utilizador possa aceder ao seu perfil.



Figura 5.16 – Simulador de pulseira de identificação

- “login utilizando cartão RFID” (Figura 5.17) : durante o teste ao protótipo foi entregue aos seniores um cartão de identificação alegadamente associado ao seu perfil e que foi utilizado para acesso à aplicação. Quando o sénior passa o cartão junto do leitor de cartões (um leitor que supostamente tem interface wireless com o sistema de televisão), o investigador terá que, na sua interface, enviar um comando ao protótipo para que o sénior tenha acesso aos seus dados na aplicação, simulando assim o *login*.





Figura 5.17 - Leitor de cartões RFID

- “login utilizando impressão digital” (Figura 5.18): os seniores, para acederem à aplicação têm que, utilizando esta tecnologia, colocar o seu dedo no simulador de leitor de impressões digitais colocado no telecomando (Figura 5.18). Simultaneamente o investigador terá que, na sua interface, controlar a aplicação de iTV para que seja efetuado o *login*. O sénior tem a impressão que a sua impressão digital foi reconhecida e que, por isso, teve acesso à aplicação. Naturalmente que, durante a experimentação da tecnologia, foi necessário explicar ao entrevistado que o sistema necessita de uma calibração prévia para que a sua impressão digital esteja associada a um perfil de utilizador.



Figura 5.18 - Simulador de leitor de impressões digitais

- “login utilizando reconhecimento do orador” (Figura 5.19): os seniores, para acederem à aplicação têm que, utilizando esta tecnologia, dizer o seu nome para o microfone instalado no controlo remoto (Figura 5.19). Simultaneamente o investigador terá que, na sua interface, controlar a aplicação de iTV para que seja efetuado o *login*, simulado esta tecnologia. O sénior tem a impressão que a sua voz foi reconhecida e que, por isso, teve acesso à aplicação. Naturalmente que, tal como no método anterior, durante a experimentação da tecnologia, foi explicado ao entrevistado que o sistema necessita de uma calibração prévia para que a sua voz esteja



associada a um perfil de utilizador.



Figura 5.19 - Simulador de reconhecimento do orador

- “login utilizando reconhecimento facial automático” (Figura 5.20): para a execução deste caso de utilização foi necessário colocar uma câmara web por cima do televisor para garantir a captação de imagem do que está a acontecer na sala e que envia o *stream* de vídeo para ser colocado por cima da imagem da transmissão televisor (Figura 5.21). Esta técnica de reconhecimento foi aquela que mais simplicidade de utilização pareceu transmitir aos seniores pois, segundo eles próprios (como veremos mais adiante), apenas precisam de se colocar em frente ao televisor para serem reconhecidos. Mais uma vez compete ao investigador, através da sua interface, simular o reconhecimento para garantir a prossecução do processo de *login*. Tal como nos métodos de identificação anteriores, foi necessário explicar ao sénior que o sistema carece de uma calibração prévia para que possa executar corretamente o reconhecimento.

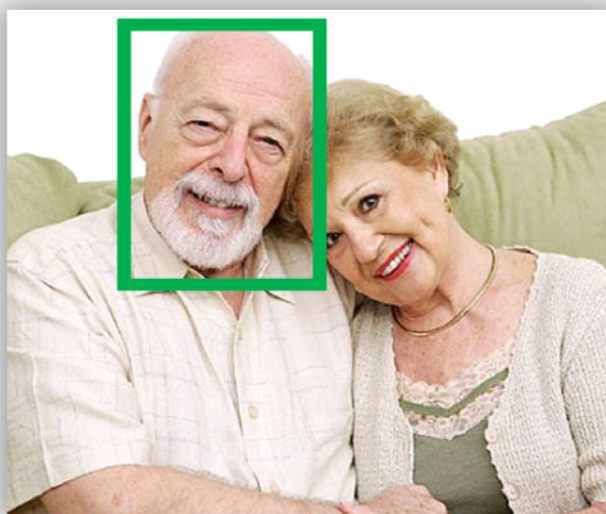


Figura 5.20 - Reconhecimento facial



Figura 5.21 - Equipamento utilizado para simular o reconhecimento facial

- “login utilizando reconhecimento facial a pedido” (Figura 5.22): tal como na técnica explicada no ponto anterior, esta serve-se do reconhecimento facial obtido através de uma câmara Web colocada por cima do televisor (Figura 5.21). No entanto, ao contrário do que acontece na técnica anterior em que o sistema está sempre pronto a reconhecer os utilizadores, neste caso o reconhecimento inicia-se apenas quando o utilizador pressionar o botão no telecomando, minimizando assim a sensação de intrusão e aumentando a sensação de controlo da situação.



Figura 5.22 - Reconhecimento facial controlado

Os casos de uso explicados nos pontos anteriores detalham as funcionalidades disponibilizadas pelo protótipo construído que permite testar todos os métodos de identificação que se pretende estudar. Contudo este protótipo serve-se ainda, de forma complementar, das funcionalidades da aplicação de iTV desenvolvida no âmbito

do projeto iNeighbour TV (Abreu et al., 2013c) já relatadas. Essencialmente, durante os testes realizados e que serão relatados na secção “5.4.2 - Operacionalização”, foram utilizadas as seguintes funcionalidades da aplicação iTV do projeto:

- “inserir dados de medicação”: este caso de utilização permite que sejam inseridos os dados da medicação associados a um determinado perfil. Nesses dados incluem-se qual a medicação e qual a frequência de tomas.
- “consultar agenda de medicação”: através desta funcionalidade é possível aceder à agenda de medicação associada ao perfil de utilizador. O utilizador pode validar quais os medicamentos agendados para o dia e também para qual a agenda de tomas para os dias seguintes.
- “receber notificações de agenda de medicação”: a aplicação de iTV utilizada informa, sempre que estiver na hora, que o utilizador deve tomar um medicamento e em que quantidades, com base nos dados previamente inseridos. Como veremos mais adiante, este foi o cenário de utilização mais valorizado pelos seniores.

Durante os testes, com a maioria dos participantes, não foram demonstradas as restantes funcionalidades da aplicação de iTV desenvolvida no âmbito do projeto iNeighbour TV, para não tirar mais tempo aos seniores. No entanto, naqueles testes em que os participantes mostraram mais interesse pelo projeto e mais disponibilidade de tempo, as outras áreas foram também demonstradas para ainda aguçar mais a vontade dos seniores em utilizar a aplicação e, conseqüentemente, o sistema de identificação.

Identificadas as funcionalidades, expressas sob a forma de casos de utilização, detalhar-se-á de seguida a arquitetura do protótipo desenvolvido.

### 5.3.2 Arquitetura

Depois de percebida a necessidade de elaborar um protótipo demonstrador, este foi desenvolvido tendo como base uma abordagem *Wizard of Oz*. Através desta abordagem, foi possível criar um protótipo que permitiu testar todas as tecnologias de identificação em estudo, no tempo disponível para este trabalho (Figura 5.23).



Figura 5.23 - Esquema funcional do protótipo baseado no conceito *Wizard of Oz*

O protótipo *Wizard of Oz* desenvolvido no âmbito desta investigação permitiu simular o processo de identificação através de uma interface (Figura 5.24) que dá ao entrevistador (aquele que controla o processo de identificação virtual) a possibilidade de, via computador pessoal, controlar e validar o acesso do entrevistado (o sénior) à aplicação de televisão interativa (a aplicação resultante do projeto iNeighbour TV). Com a referida interface, o entrevistador simula a identificação do utilizador para o método que quer testar a cada momento. A informação inserida pelo entrevistador é então enviada para um outro PC que simula uma Set-Top-Box a executar a aplicação iNeighbour TV com todas as suas funcionalidades (Figura 5.23).

A componente correspondente à interface de controlo (a ser utilizada pelo entrevistador (Figura 5.24)) foi desenvolvida em Java (Oracle, 2009). Esta componente (de administração e controlo de *identificação/login*) não tem uma interface cuidada uma vez que apenas se destinava a ser utilizada pelo investigador não sendo justificável um grande investimento nesta questão. Através da Figura 5.24

é possível verificar que o investigador pode simular o *login* executado pelas diversas técnicas em estudo. Assim, quando, por exemplo, clicar no botão para “VOZ”, consoante for executado na área “Maria” ou “António”, será iniciada uma sessão na aplicação de iTV com um destes perfis, que foram previamente personalizados.

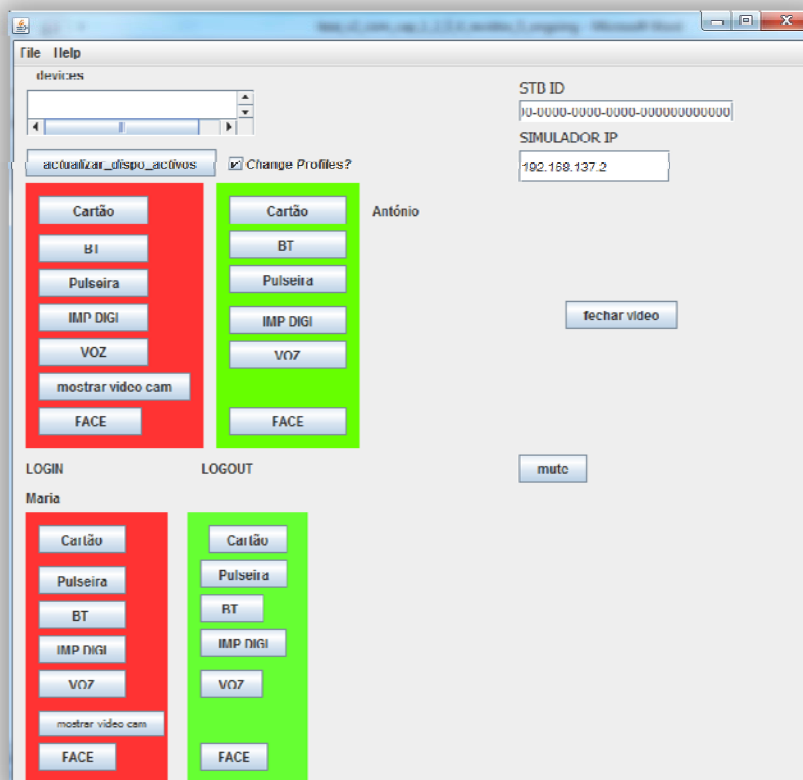


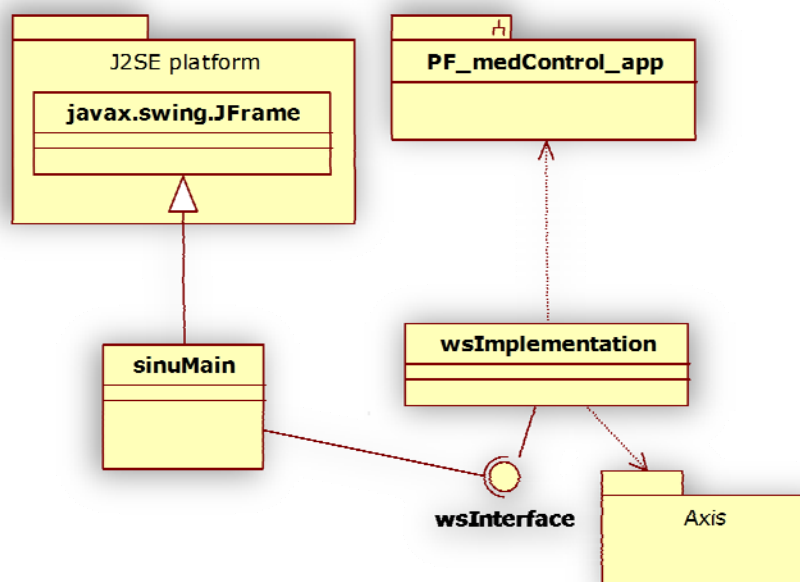
Figura 5.24 - Interface de controlo de login do SINU

Para garantir que a sessão é iniciada na aplicação de iTV, a aplicação, desenvolvida em Java, para a simulação de *login* envia um comando, através da rede IP (Internet Protocol), para a aplicação que está a ser executada no *middleware* Microsoft MediaRoom (Microsoft, 2010a), a qual, depois, se encarrega de carregar o perfil do utilizador. Entretanto, a aplicação de iTV, enquanto carrega os dados do perfil, brinda o utilizador com uma mensagem sonora de boas-vindas e com um cumprimento contextualizado com a hora do dia: i) “bom dia Sr. António”; ii) “boa tarde Sr. António”; iii) “boa noite Sr. António”. Além da mensagem sonora, a aplicação de iTV, enquanto carrega os dados, apresenta as mesmas mensagens em texto. Depois de carregados os dados do perfil, o utilizador é identificado pelo seu nome e a respetiva foto associada ao perfil. Naturalmente que, mesmo apesar de este ser um protótipo *Wizard of Oz*, de acordo com a tecnologia a testar, o sénior entrevistado operou os artefactos correspondentes (Tabela 5.1) e recebeu a respetiva mensagem que lhe permite pensar que foi, efetivamente, identificado.

| Tecnologia de identificação           | Artefactos necessários  | Mensagem recebida pelo utilizador, através da aplicação de iTV   |
|---------------------------------------|---|--|
| Reconhecimento do orador              | Controlo remoto que o entrevistador identifica como aquele que faz o reconhecimento   | Bom dia/boa tarde Sr João (de acordo com o utilizador), a sua voz foi reconhecida. Bem-vindo ao iNeighbour TV!               |
| Reconhecimento de Impressões digitais | Controlo remoto com um leitor de impressões digitais simulado   | Bom dia/boa tarde Sr João (de acordo com o utilizador), a sua impressão digital foi reconhecida. Bem-vindo ao iNeighbour TV! |
| Cartão RFID                           | Leitor de cartões (sem fios) simulado através de uma caixa preta e um cartão de identificação com o logotipo do projeto iNeighbour TV | Bom dia/boa tarde Sr João (de acordo com o utilizador), o seu cartão foi reconhecido. Bem-vindo ao iNeighbour TV!            |
| Reconhecimento facial automático      | WebCam colocada em cima do televisor  | Bom dia/boa tarde Sr João (de acordo com o utilizador), a sua face foi reconhecida. Bem-vindo ao iNeighbour TV!              |
| Reconhecimento facial a pedido        | WebCam colocada em cima do televisor e um controlo remoto com um botão vermelho claramente identificado                               | Bom dia/boa tarde Sr João (de acordo com o utilizador), a sua face foi reconhecida. Bem-vindo ao iNeighbour TV!              |
| Pulseira com marcador sem fios        | Pulseira  | Bom dia/boa tarde Sr João (de acordo com o utilizador), a sua pulseira foi reconhecida. Bem-vindo ao iNeighbour TV!          |

Tabela 5.1 - Artefactos para a "identificação" e respetivas mensagens de boas-vindas

O código da aplicação Java desenvolvida tem uma estrutura típica das aplicações Java e suporta-se num conjunto de pacotes de classes que pertencem à infraestrutura da linguagem (Figura 5.25).

Figura 5.25 - Arquitetura detalhada do código do protótipo baseado no conceito *Wizard of Oz*

A análise da Figura 5.25 permite perceber (pelo nome sugestivo) que a classe principal do software desenvolvido é a *sinuMain*, na qual está concretizado o método

por onde a execução do programa começa. Esta classe tem todo o código necessário para a concretização da janela de interface representada na Figura 5.24, pois herda todas as funcionalidades de desenvolvimento de janelas da classe `JFrame` que pertence ao *package* `javax.swing` da plataforma Java.

Para conseguir comunicar com a aplicação de iTV, a aplicação Java invoca métodos da interface `wsInterface`. A classe `wsImplementation` é responsável por conseguir invocar serviços, através da rede IP, na aplicação de iTV que está a ser executada numa set-top-box ou num outro computador. Para conseguir invocar os serviços da aplicação de iTV, a classe `wsImplementation` serve-se de funcionalidades de comunicação implementadas no *package* **Axis**.

No DVD anexo a este documento é possível encontrar o código da classe principal da aplicação e todo o código da aplicação.

Na secção seguinte está descrita a forma como, com base neste protótipo funcional, foi preenchida a matriz de decisão que se pretende concretizar neste estudo.

## 5.4 Preenchimento da matriz

A matriz resultado deste trabalho permitirá perceber qual a tecnologia de identificação que mais se adequa a um determinado utilizador sénior. Para isso, o utilizador tem que ser caracterizado mediante um conjunto de parâmetros já especificados e, depois, com base na utilização da matriz, será definida a melhor tecnologia de identificação.

A matriz que permite calcular o SINU mais adequado já foi detalhada bem como o inerente processo de cálculo. Contudo, até este momento, ainda não foi descrito o processo de preenchimento das células da matriz e, consequentemente, os pesos para cálculo das regressões lineares. Nesta secção (5.4) será descrito o processo de preenchimento da matriz em detalhe. O mesmo foi composto pela realização de testes ao protótipo já descrito, por um conjunto de utilizadores devidamente caracterizados mediante os parâmetros de entrada da matriz. As escolhas efetuadas por este conjunto de utilizadores permitiram, como veremos, construir a matriz de decisão.

### 5.4.1 Amostra

Para a prossecução da construção da matriz, depois do desenvolvimento do protótipo foi necessário testá-lo com um conjunto de utilizadores que, com base nas suas escolhas, a preencheram. Neste processo, a definição da amostra tem um papel



capital na qualidade do resultado obtido. Depois de analisadas todas as possibilidades, decidiu-se utilizar a técnica de amostragem por conveniência por vários aspetos: i) facilidade de construção da amostra, permitindo que esta tivesse sido constituída por amigos ou amigos dos amigos do investigador; ii) a afinidade pessoal que existe entre o investigador e os participantes veio a facilitar a respetiva interação e a captação de ideias, tendo, também, garantido um ambiente descontraído para os seniores iii) a rapidez para conseguir falar com as pessoas e marcar os momentos para testar o protótipo; iv) a facilidade em identificar aspetos críticos da investigação. Contudo, esta técnica tem algumas limitações científicas, tais como a falta de representatividade da amostra, bem como a eventual falta de objetividade para captar todos os aspetos em estudo. Concretamente em relação a esta investigação e à representatividade da amostra importa ainda referir que, são sete parâmetros em avaliação e que, tal como explicado na secção 5.2.3, o número total de perfis com significado para este estudo é de 1296. Segundo o Instituto Nacional de Estatística, através dos censos de 2011 (Ine, 2012), é possível verificar que em Portugal existem cerca de 2000000 pessoas com mais de 65 anos. Considerando os 1296 perfis equiprováveis (muito dificilmente assim acontecerá, mas não existem dados que permitam definir a probabilidade de cada um deles) teremos cerca de 1543 pessoas em cada um dos perfis. Naturalmente que, pela sua natureza, há perfis em que o número eventual de sujeitos será muito maior e outros menor, como por exemplo o perfil de pessoas que têm acuidade visual baixa, têm mobilidade reduzida e motricidade fina elevada. Assim, mesmo considerando cerca de 1000 sujeitos por perfil, segundo Hossein Arsham (Arsham, 1994), necessitaríamos de 48 sujeitos por perfil, para garantir o mínimo de representatividade. Teríamos então que testar o sistema, no mínimo, com  $48 \times 1296 = 62208$  pessoas. Mesmo considerando uma hora para realizar cada teste do protótipo, este número é manifestamente inoportável num estudo com as limitações temporais tais como a da investigação aqui descrita.

Considerando as vantagens e desvantagens, aliadas aos constrangimentos inerentes ao tempo de execução deste trabalho, a técnica de amostragem por conveniência revelou-se adequada, pois não pode ser objetivo deste trabalho ter uma amostra suficientemente grande para que os resultados possam ser representativos e generalizáveis, mas sim estudar o fenómeno, validar o processo, levantar novas questões e gizar futuros desenvolvimentos ao trabalho aqui proposto.

Depois de definida a técnica de amostragem, bem como a forma como os indivíduos seriam escolhidos, foram contactadas (por telefone) 25 pessoas que acederam a realizar o teste com o protótipo, bem como os testes de avaliação de



desempenho nos sete parâmetros já enunciados e que constituem os parâmetros de entrada da matriz. A maioria dos participantes são pessoas do círculo de conhecidos do investigador, no entanto 5 delas foram escolhidas de forma aleatória de entre a população de Anadia. Durante este primeiro contacto telefónico foram explicados os objetivos do estudo, como iria decorrer o momento com o investigador (de forma muito sucinta), recolhidos dados sobre a eventual agenda de medicação (dados importantes para dar mais realismo e perceção de utilidade) e agendado o melhor momento para o teste.

Para que fosse possível apresentar a foto de perfil personalizada, durante os testes do protótipo, o investigador encetou esforços para conseguir fotografias de todos os participantes, tanto através de pedidos expressos juntos dos destes (uns dias antes da realização do teste) como de pedidos a familiares ou amigos, como até de visitas prévias a casa deles, para conseguir obter as fotografias necessárias. Na Figura 5.26 estão representados todos os participantes.



Figura 5.26 - Participantes no teste do protótipo

Da análise da amostra verifica-se que o conjunto de participantes tinha treze homens e 12 mulheres e uma média de idades de 65 anos, em que o participante mais novo tinha 55 anos e o mais velho tinha 78 anos. Na Figura 5.27 está representada a distribuição do número de participantes pelos diversos intervalos de idade.

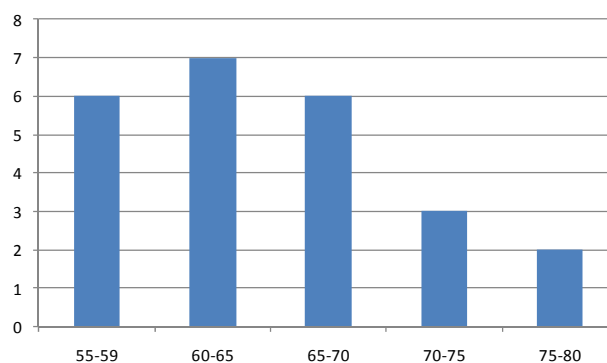


Figura 5.27 - Histograma da idade dos participantes

Nesta amostra, a média de anos de escolarização é de nove, sendo que três participantes são licenciados (grau académico máximo na amostra) e sete têm a quarta classe. Nenhum dos participantes tinha um grau de literacia que não lhe permitisse ler e escrever. Profissionalmente verifica-se que a maioria está já reformada, dezanove dos vinte cinco participantes.

Em relação aos agregados familiares das pessoas que foram seleccionadas para a amostra, verifica-se que:

- um mora sozinho;
- onze moram com cônjuge;
- sete moram com cônjuge e um filho;
- quatro moram com o cônjuge e dois filhos;
- dois moram com o cônjuge e filhos e netos (num total de cinco pessoas na mesma casa).

Em média os elementos desta amostra consomem cerca de duas horas e meia de televisão por dia e apenas sete deles não têm serviço de televisão paga com canal de retorno intrínseco (ou seja com infraestrutura de suporte para serviços interativos). Nenhum dos participantes tinha presente o conceito de televisão interativa, pelo que o investigador apresentou a todos eles esse conceito, sempre através de exemplos (tal como tinha acontecido nos testes do primeiro protótipo) para facilitar a compreensão. Também, nenhum deles conhecia o projeto, nem na componente de identificação de utilizadores, nem na componente associada às funcionalidades disponíveis no iNeighbour TV. Todos estes participantes utilizavam o telecomando essencialmente para alterar o canal e o volume da emissão. Poucos foram os que disseram que exploravam as potencialidades (como gravações automáticas por exemplo) dos serviços de televisão que tinham contratado.

### 5.4.2 Operacionalização

Definida a amostra, seguiu-se, de acordo com a planificação da operacionalização, os testes do protótipo e a avaliação de desempenho nos vários parâmetros dos participantes anteriormente contactados. Contudo, e com o intuito de otimizar o processo, afinar o guião de testes e otimizar as técnicas necessárias para os testes de desempenho, realizaram-se 5 testes experimentais com pessoas muito experientes nas principais áreas de conhecimento relacionadas com o trabalho:

- i) 2 pessoas da área da gerontologia, habituadas a lidarem com seniores (institucionalizados ou não) diariamente e que também estão habituadas a lidar com as tecnologias de comunicação como a televisão interativa;
- ii) 2 pessoas muito experientes na área das novas tecnologias da comunicação;
- iii) 1 pessoa muito experiente na área dos serviços de televisão interativa relacionados com pessoas com limitações físicas.

Estes cinco momentos iniciais foram extremamente úteis pois permitiram afinar muitos detalhes importantes para a prossecução dos testes com os seniores. Foram afinados detalhes como:

- O discurso a utilizar para falar dos aspetos técnicos dos testes;
- A forma de falar com os seniores para que eles realizassem os testes funcionais sem lhes criar qualquer tipo de mal-estar;
- O formulário de escolha das preferências relativamente às tecnologias de identificação (ver Anexo 8.4) para minimizar tendências devido ao posicionamento de cada uma delas no formulário;
- As perguntas sobre a qualidade da experiência de utilização de cada uma das tecnologias de identificação, bem como do valor acrescentado percebido pelos seniores sobre a agenda de medicação (componente do iNeighbour TV).

Tal como aconteceu nos testes ao primeiro protótipo e suportada nas mesmas premissas (ver secção 2.5.2), a maioria dos testes ao protótipo *Wizard of Oz* do SINU decorreram em casa dos participantes, pois desta forma é muito mais fácil cativá-los, mantê-los atentos e relaxados (como se pode verificar na Figura 5.28) e até, em muitos casos, minimiza os problemas de deslocação que alguns deles têm. Além dos testes em casa dos seniores, quatro deles foram realizados em casa do investigador,

com um momento prévio de convívio e lanche com o participante.

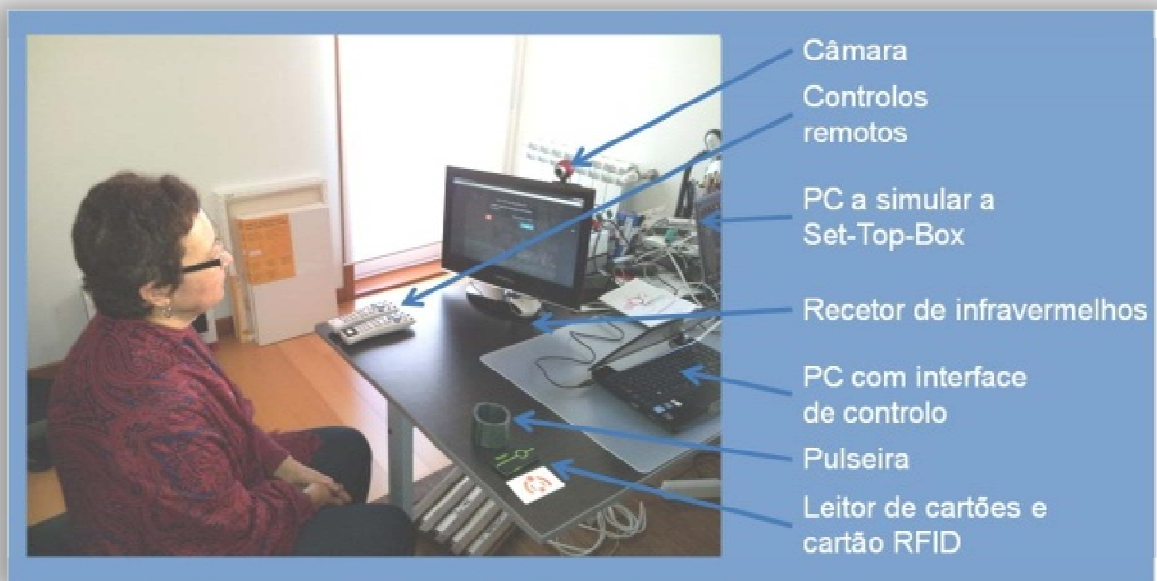


Figura 5.28 - Teste em casa de um participante

Durante os testes, o investigador esteve especialmente atento às mudanças de humor, de concentração e de outras eventuais distrações que condicionaram a intervenção dos seniores. O momento com cada um dos 25 participantes foi muito gratificante e revestiu-se de especial interesse, tanto a nível pessoal como profissional, apesar da justificada necessidade de extremo cuidado com o vocabulário utilizado. Todos os seniores manifestaram um elevado grau de satisfação por estarem a participar num estudo deste género e participaram de forma ativa nos momentos do teste.

Na fase inicial dos testes, o investigador, enquanto instalava todo o hardware necessário e configurava o software, conversou com os seniores sobre múltiplos assuntos para os manter interessados, atentos, relaxados e, sobretudo, para os distrair da “confusão tecnológica” necessária (bem visível na Figura 5.28 e na Figura 5.29), pois a experiência dos testes, ao primeiro protótipo, mostrou que este momento inicial era capital para a qualidade dos dados recolhidos.

Depois da instalação do equipamento, iniciaram-se os testes propriamente ditos. O guião utilizado está vertido para o anexo 8.3. Sucintamente, o momento com os seniores iniciou-se com perguntas de caracterização como nome, idade, morada, se tem serviço de televisão paga e como é composto o agregado familiar.



Figura 5.29 - Panorâmica do equipamento necessário para os testes

Depois desta fase, o participante teve a oportunidade de experimentar os métodos de identificação em estudo, e para cada um deles caracterizar o grau de satisfação relativamente à facilidade de utilização (tanto para iniciar uma sessão, como para a terminar). Nas Figura 5.30, Figura 5.31, Figura 5.32 e Figura 5.33 está representada a sequência de experimentação, por um sénior, da tecnologia de identificação baseada no reconhecimento de impressões digitais com o leitor no controlo remoto.



Figura 5.30 – Identificação através do reconhecimento de impressões digitais (fase 1)





Figura 5.31 - Identificação através do reconhecimento de impressões digitais (fase 2)



Figura 5.32 - Identificação através do reconhecimento de impressões digitais (fase 3)



Figura 5.33 - Identificação através do reconhecimento de impressões digitais (fase 4)

Esta opinião foi expressa com recurso a uma escala de Likert. Esta escala consiste, tipicamente, numa frase/afirmação, que pode assumir um cariz positivo ou negativo e à qual os inquiridos vão fazer corresponder um nível de concordância/discordância. Tipicamente utiliza-se uma escala de 5 pontos, em que, por exemplo, 1 corresponde a “discordo fortemente”, 2 corresponde a “ discordo”, 3 a uma posição neutra, “não concordo nem discordo”, 4 corresponde a “concordo” e 5 a “concordo fortemente”

(Tullis e Albert, 2010). No caso, para cada uma das tecnologias aqui em estudo, a afirmação foi: “esta tecnologia é fácil e confortável de utilizar”. Apesar de existirem múltiplas formas de utilizar esta escala, elas devem respeitar duas características principais: i) a escala expressa um nível de concordância com uma afirmação; ii) a escala deve ter um número ímpar de possíveis respostas, para permitir uma posição neutra (Tullis e Albert, 2010).

Depois de testado o protótipo, foi pedido aos participantes, utilizando um diagrama circular (representado na Figura 5.34), que se pronunciassem sobre as suas preferências relativas ao tecnologias de identificação. O desenho circular justifica-se devido à necessidade de minimizar a indução de uma resposta aos seniores. Ficou claro que, através das entrevistas exploratórias, o resultado de pedir a alguém para escolher uma hipótese, de entre um determinado conjunto de possibilidades, pode ser seriamente adulterado devido à ordem com a qual as possibilidades são propostas. Este facto é especialmente relevante para o público sénior e depois de uma entrevista/teste de longa duração.



Figura 5.34 - Diagrama circular para escolha da tecnologia de identificação

O momento com cada um dos participantes terminou com a avaliação de desempenho em cada um dos parâmetros de avaliação definidos (acuidade visual, acuidade auditiva, etc.) (Figura 5.35). Nesta fase dos testes, o investigador manteve sempre a atenção máxima às expressões dos participantes para os manter relaxados e motivados, e para evitar qualquer ânsia no desenvolvimento dos trabalhos motivada por eventuais desconfortos nos testes.



Figura 5.35- Testes funcionais (avaliação da motricidade fina)

Importa ainda referir que todas as tarefas necessárias para a realização dos testes com os seniores demoraram entre uma hora e meia e duas horas. Manter a atenção e a motivação dos participantes durante todo este tempo foi uma tarefa muito exigente que obrigou a muita disciplina do investigador. Qualquer detalhe negativo podia ter feito a diferença nos resultados obtidos.

Durante estes testes foi possível perceber o interesse que uma aplicação de televisão interativa de controlo de medicação coadjuvada por um sistema de identificação angaria junto dos seniores e a utilidade que eles lhe reconhecem. Como veremos na próxima secção, estes 25 testes realizados com seniores permitiram obter resultados muito interessantes relativamente às tecnologias de identificação, bem como da sua relação com o perfil de utilizador.

A juntar aos testes com os seniores, de forma a enriquecer os resultados deste estudo, foi decidido perguntar a um conjunto de alunos do curso de Novas Tecnologias da Comunicação da Universidade de Aveiro qual a sua preferência relativamente às tecnologias de identificação em estudo. Este momento com os alunos foi constituído por uma palestra a explicar o projeto: i) enquadramento teórico; ii) enquadramento



técnico; iii) e enquadramento sociológico. Obtiveram-se resultados muito importantes para a prossecução do estudo e que serão discutidos na próxima secção. Importa para já referir que os alunos consideraram importante a existência do sistema de identificação para facilitar o acesso a aplicações de televisão interativa, não só para o público sénior, mas também para um público-alvo bastante alargado.

Além desta palestra/questionário com os alunos, realizou-se também um estudo de opinião junto de cinco potenciais utilizadores invisuais para perceber se existiria uma tendência clara de preferência sobre o SINU neste perfil de utilizador. Estes momentos foram também muito enriquecedores, tanto a nível pessoal para o investigador, como a nível académico no contributo que emprestaram aos resultados deste estudo.

Na próxima secção discutiremos os resultados obtidos durante os diversos momentos que foram detalhados nesta secção.

## **5.5 Análise e discussão de resultados**

Com os resultados dos testes efetuados pretendia-se construir uma matriz de decisão para definir qual o SINU mais adequado a um determinado perfil de utilizador.

Aquando do desenho da operacionalização dos testes com uma amostra de 25 pessoas seniores com mais de 55 anos, era objetivo conseguir estudar pelo menos um perfil de utilizador em profundidade, tentando, posteriormente, utilizar as conclusões do estudo, técnicas e obstáculos do processo para vários outros perfis. Saliente-se novamente que, considerando as 7 variáveis de definição de perfil com os valores diferentes para cada um deles, identificados na secção 5.2.3, podemos ter 1296 perfis diferentes. Como veremos mais adiante nesta secção do texto, foram recolhidos dados relevantes para dois perfis de utilizador, não considerando o momento com os alunos da Universidade de Aveiro e dos invisuais.

A primeira conclusão que foi possível retirar destes momentos com os 25 seniores foi que eles consideram muito útil uma aplicação de televisão interativa como a do projeto iNeighbour TV e, mais concretamente, o módulo relacionado com o controlo de medicação. Assim, todos eles responderam, quando questionados sobre a utilidade deste módulo, que o achavam muito útil. Desta forma, é possível admitir que todos os participantes utilizariam a aplicação de iTV, se ela estivesse disponível, e que, para lhe ter acesso, passariam por um processo de identificação. Também, e tomando em atenção a premissa da utilidade percecionada relativamente à componente de controlo de medicação, todos os participantes consideraram útil a existência de um sistema de

identificação que facilite o acesso à aplicação de uma forma personalizada.

Entre os 25 participantes no estudo foram encontrados 10 perfis de desempenho diferentes:

- a. 1 pessoa com acuidade visual e auditiva e capacidade motora boas, motricidade fina média e literacia digital baixa, sem problemas de memória e de discurso;
- b. 1 pessoa com acuidade visual e capacidade motora boas, motricidade fina e acuidade auditiva médias e literacia digital baixa, sem problemas de memória e de discurso;
- c. 1 pessoa com acuidade visual, capacidade motora, motricidade fina boas, acuidade auditiva e literacia digital médias, sem problemas de memória e de discurso;
- d. 1 pessoa com acuidade visual e acuidade auditiva boas, capacidade motora, motricidade fina boas, literacia digital média, sem problemas de memória e de discurso;
- e. 8 pessoas com acuidade visual e auditiva, capacidade motora, motricidade fina e literacia digital boas, sem problemas de memória e de discurso;
- f. 1 pessoa com acuidade visual e auditiva, capacidade motora, e literacia digital boas, motricidade fina média e sem problemas de memória e de discurso;
- g. 9 pessoas com acuidade auditiva, capacidade motora, motricidade fina boas, acuidade visual média, literacia digital baixa e sem problemas de memória e de discurso;
- h. 1 pessoa com acuidade visual e auditiva médias, capacidade motora e motricidade fina boas, literacia digital baixa e sem problemas de memória e de discurso;
- i. 1 pessoa com acuidade visual e auditiva e motricidade fina médias, capacidade motora boa, literacia digital baixa e sem problemas de memória e de discurso;
- j. 1 pessoa com acuidade visual e motricidade fina médias, capacidade motora, acuidade auditiva boas, literacia digital alta e sem problemas de memória e de discurso.

Os perfis em que, de entre os participantes, apenas existiu um elemento no

conjunto total, não permitiram concluir nada em relação às preferências sobre o SINU, pois, naturalmente, com a opinião de uma pessoa nada se pode inferir sobre a existência de uma eventual tendência de escolha e consequentemente de uma tecnologia mais adequada para esse perfil. Existem, contudo, dois perfis com um número relevante de elementos, os perfis identificados no parágrafo anterior com as letras e) e g) com oito e nove participantes respetivamente.

De entre os participantes com o perfil de acuidade visual, acuidade auditiva, capacidade motora, motricidade fina elevadas e cuja literacia digital é também elevada e que não têm problemas de memória e nem de discurso, cinco deles (62,5%) preferem o sistema de identificação baseado no leitor de impressões digitais, um prefere o reconhecimento baseado na voz, um prefere a utilização de um cartão de identificação e outro, o reconhecimento facial com sistema câmara sempre ligada. Se atentarmos nas segundas escolhas deste grupo de participantes, verificamos que, de entre os que não escolheram o reconhecimento baseado nas impressões digitais para primeira escolha (3 indivíduos), dois deles, a que corresponde uma percentagem de cerca de 67%, fizeram-no na segunda escolha. As segundas escolhas dos participantes que preferem o reconhecimento de impressões digitais estão dispersas por reconhecimento baseado em voz, no cartão de identificação e na utilização de marcadores sem fios como pulseiras. A análise destes factos permitem vislumbrar uma tendência, entre as pessoas deste perfil, para a preferência do sistema baseado no leitor de impressões digitais. Neste perfil de indivíduos, parece que a elevada literacia digital os leva a preferir uma técnica que se começa a vulgarizar em vários aspetos do quotidiano, como por exemplo nos computadores pessoais. É também importante referir que, entre os alunos de Novas Tecnologias de Comunicação, a preferência pelo reconhecimento baseado no leitor de impressões digitais recolheu 70% de votos. O outro perfil com mais participantes (nove) é o caracterizado por boa acuidade auditiva, boa capacidade motora e boa motricidade fina, acuidade visual média, literacia digital baixa e sem problemas de memória e de discurso. Seis destes (cerca de 67%) indivíduos preferem o sistema de reconhecimento de voz que utilize um microfone no telecomando, um prefere utilizar um marcador sem fios numa pulseira, um prefere o reconhecimento facial sempre ativo e outro a identificação utilizando impressões digitais. Se atentarmos nas segundas escolhas do conjunto de participantes que preferem o marcador sem fios ou no conjunto dos que preferem o reconhecimento de voz verificamos que elas se dividem pelas outras técnicas sem uma tendência clara. No entanto, se olharmos apenas às segundas escolhas de todos os participantes, parece existir uma tendência para o marcador colocado num adereço como a pulseira, pois quatro deles preferem esta técnica (cerca de 45%). O que

transparece, relativamente aos indivíduos deste perfil, é que a sua menor acuidade visual limita a sua preferência a métodos de identificação que não necessitem de grande acuidade a este nível e daí, muito provavelmente, a maior prevalência do reconhecimento baseado na voz e também, ainda que considerando as segundas escolhas, os marcadores sem fios colocados em adereços como pulseiras.

Comparando os dois perfis mais representados, é possível validar que as escolhas dos participantes são muito condicionadas pelos desempenhos nos vários parâmetros analisados. No caso do perfil g) é muito evidente que a limitação ao nível da acuidade visual condiciona as escolhas às tecnologias em que a visão não é um fator preponderante. No caso do perfil e), os participantes não apresentam qualquer limitação física e têm uma elevada literacia digital o que, tendo em conta a proliferação do reconhecimento de impressões digitais por exemplo nos computadores pessoais, aliado a uma elevada facilidade de utilização percebida e também a um elevado grau de fiabilidade salientado até por alguns dos participantes, potenciou a eleição desta tecnologia. A utilização destes dados será materializada, nas secções seguintes, na matriz resultado deste estudo. Para já é possível, de acordo com a análise e discussão de resultados expressa até aqui, perceber que, por exemplo, se um operador de televisão pretender instalar um sistema de identificação de utilizadores em casa de um utilizador caracterizado pelo perfil e) deve instalar, preferencialmente, um telecomando com leitor de impressões digitais para reconhecimento de utilizadores, tendo confiança que esta será a tecnologia que mais se adequa aquele perfil de utilizador/cliente. Se o cliente se caracterizar pelo perfil g) o operador deve optar por um telecomando com microfone que permita o reconhecimento do espectador sendo esta, tal como preconizado neste estudo, a tecnologia que mais se ajusta ao utilizador/cliente. Como veremos, estes resultados vertidos para a matriz de decisão que poderá ser utilizada, entre outros, por operadores de telecomunicações para decidir a tecnologia de identificação a utilizar na casa de um utilizador sénior caracterizado segundo os 7 parâmetros de entrada da matriz. Mas a utilidade da matriz pode passar também pelos fabricantes de televisores que, atualmente, já incorporam tecnologias de reconhecimento de espectador, mas que, tipicamente se restringem ao reconhecimento facial ou, menos comumente, ao reconhecimento de discurso.

Os constrangimentos temporais associados ao desenvolvimento deste trabalho condicionaram o estudo em mais detalhe de outros perfis de utilizadores que podiam ser utilizados para preencher mais células da matriz. Contudo, percebe-se, pela análise dos resultados, que o processo pode ser aplicado a outros perfis, desde que

suportado num estudo mais alargado com outros participantes.

## 5.6 Visualização de dados

Concluída a análise dos dados recolhidos durante os testes ao protótipo do SINU, construído com base no conceito *Wizard of Oz*, apresenta-se nesta secção a materialização desses resultados na matriz de decisão, bem como o software desenvolvido que permite visualizar o SINU mais adequado a um determinado perfil de utilizador.

### 5.6.1 Uma matriz de referência

Depois da análise de dados efetuada no ponto 5.5 deste documento, uma abordagem possível, simplificada, ao desenvolvimento da matriz é a apresentada na Figura 5.36. Nela, é possível constatar que verticalmente estão identificados os diversos perfis (perfil 1, 2, 3, 4 e assim sucessivamente) e que a cada linha correspondem as preferências dos elementos desses perfis relativamente aos sistemas de identificação. Por exemplo para o perfil 1 podemos verificar que 62% das pessoas preferem a identificação através da leitura de impressões digitais. A leitura dos outros perfis faz-se da mesma forma.

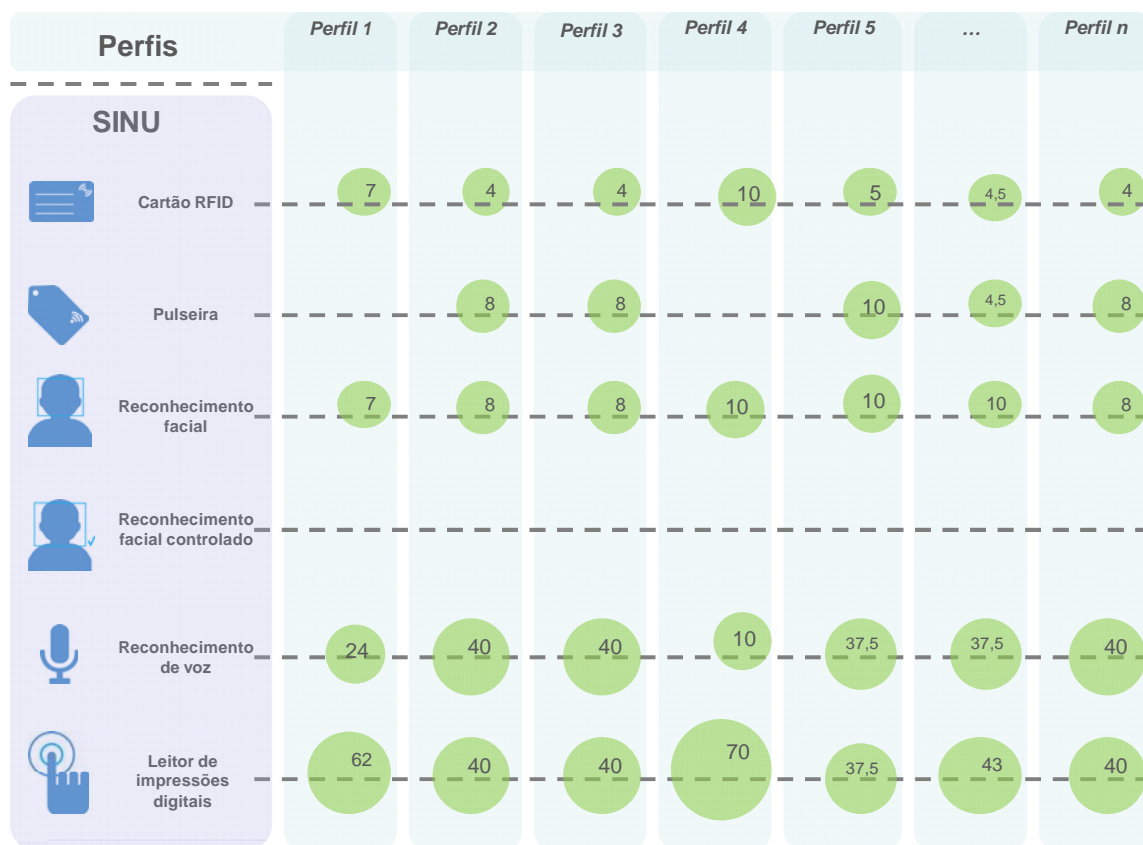


Figura 5.36 - Matriz com resultados perfil a perfil

Contudo, importa considerar o preenchimento da matriz desenhada no ponto 5.2.3 pois ela permite uma multiplicidade de análises ainda mais ricas, como veremos. Para tal, através dos dados recolhidos e da análise efetuada no ponto 5.5, foi desenvolvida a matriz resultado (Figura 5.37) que resume o trabalho e permite a definição do SINU mais adequado a um determinado perfil de utilizador.



Figura 5.37 - Matriz de decisão tecnológica

O preenchimento da matriz foi realizado com base nos testes realizados com os 25 participantes. Por exemplo, olhando para o parâmetro acuidade visual, as percentagens representadas pelas circunferências verdes, na linha vertical correspondente a este parâmetro, expressam que:

- 7% das pessoas com acuidade visual elevada preferem o cartão com marcador RFID;
- 7% das pessoas com acuidade visual elevada preferem o reconhecimento facial sempre ativo;
- 62% das pessoas com acuidade visual elevada preferem o reconhecimento

de impressões digitais com o leitor no controlo remoto;

- 24% das pessoas com acuidade visual elevada preferem o reconhecimento de voz do orador com microfone no controlo remoto;
- O reconhecimento facial controlado e a utilização de pulseira com marcador sem fios, não são técnicas preferidas, entre as pessoas com acuidade visual alta.

Esta coluna foi preenchida de acordo com os resultados dos participantes no teste da acuidade visual, depois de avaliadas as suas preferências em relação ao SINU. Repare-se que não existe nenhuma circunferência associada à cor rocha na coluna da acuidade visual, pois nenhum dos participantes do estudo tinha baixa acuidade visual pelo que não foi possível obter preferências e preencher a matriz para este perfil. Como se pode verificar, a soma das percentagens por cada uma das colunas, para cada um dos valores específicos em cada uma das aptidões (ou alto, ou médio ou baixo), terá que ser de 100%.

É possível ainda verificar que, de uma forma mais geral, apenas para o parâmetro da literacia digital, existiram, entre os participantes, alguns com um desempenho baixo. Isto não aconteceu em nenhum outro parâmetro. Neste caso, verifica-se que 63% dos participantes, com literacia digital baixa, prefere o reconhecimento do orador, enquanto apenas 15% preferem o reconhecimento através de impressões digitais ou de marcador sem fios colocado num adereço como uma pulseira. A leitura dos valores para os outros parâmetros pode ser efetuada utilizando os mesmos princípios.

A análise dos dados vertidos para a matriz da Figura 5.37 efetuada até aqui, foi concretizada olhando para a matriz e considerando apenas os parâmetros de forma individual, contudo e de acordo com a componente 5.2.3 deste documento, a análise dos dados da matriz pode ser feita de uma forma mais complexa e alargada. Para exemplificar esta análise mais alargada, calculada com base na Figura 5.37 que espelha os resultados obtidos com os testes ao protótipo, é necessário escolher um perfil de utilizador com dados relevantes. Assim, por exemplo, uma vez que não há nenhuma representação de círculos roxos para o parâmetro voz, não é possível usar esta matriz (apenas com os dados que existem neste momento) para definir qual o SINU mais adequado a pessoas que não têm a capacidade de falar. Este facto resulta de, de entre todos os participantes no estudo, nenhum deles ter esta característica e, portanto, não ter sido possível obter dados relevantes.

Repare-se então no perfil de pessoas com acuidade visual e auditiva, capacidade

motora, motricidade fina e literacia digital boas, sem problemas de memória e de discurso e atente-se que: i) por um lado, olhando estritamente aos participantes que realizaram os testes e que pertencem a este perfil, conclui-se, pelas respostas colecionadas no momento dos testes, que cinco em oito preferem o reconhecimento com base no leitor de impressões digitais, um prefere o reconhecimento com base no reconhecimento de orador, um prefere a utilização do cartão e, finalmente, o outro prefere o reconhecimento facial sempre ativo; ii) por outro, tendo em consideração todos os participantes do teste e considerando também todos os cruzamentos possíveis de características nos diversos parâmetros, é possível utilizar a matriz para obter resultados mais consistentes no que respeita à seleção do SINU. Assim, exemplificando a utilização da matriz construída com base nos testes e representada na Figura 5.37, e considerando também a teorização proposta no ponto 5.2.3 deste documento, tem-se as seguintes somas das percentagens para cada uma das tecnologias de identificação:

- $y_{RFIDtag} = 7 + 4 + 4 + 10 + 5 + 4,5 + 4,5 = 38,5$
- $y_{WT} = 0 + 8 + 8 + 0 + 10 + 4,5 + 8 = 38,5$
- $y_{RF} = 7 + 8 + 8 + 10 + 10 + 10 + 8 = 61$
- $y_{CFR} = 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 = 0$
- $y_{RV} = 24 + 40 + 40 + 10 + 37,5 + 38 + 40 = 229,5$
- $y_{LID} = 62 + 40 + 40 + 70 + 37,5 + 43 + 40 = 332,5$

Repare-se que nas percentagens de cada um dos métodos de identificação podem entrar opções de pessoas que, por exemplo, tendo acuidade visual boa, não encaixem neste perfil por não terem elevada literacia digital. Contudo, a matriz de decisão construída considera estas opções, o que acrescenta valor ao peso de cada um dos parâmetros avaliados, na decisão do SINU mais adequado. Esta análise, proporcionada pela matriz, é ainda mais rica do que aquela que foi efetuada na secção anterior deste texto. Portanto, para este perfil (pessoas com acuidade visual e auditiva, capacidade motora, motricidade fina e literacia digital boas, sem problemas de memória e de discurso), verifica-se, com base na matriz, que o método de identificação mais adequado será a leitura de impressões digitais pois é o método que maximiza a função:

$$vID = \max(y_{RFIDtag}, y_{WT}, y_{RF}, y_{CFR}, y_{RV}, y_{LID})$$



Se se pretender o cálculo em percentagem para o valor final e não unicamente a soma algébrica dos valores, verifica-se que, a leitura de impressões digitais tem 47,5% (calculada de acordo com  $(332,5/700)*100$ ), o reconhecimento de orador tem 32,7% (de acordo com  $(229,5/700)*100$ ), o reconhecimento facial cerca de 9% (valor obtido da mesma forma que os anteriores), e o cartão RFID e o marcador sem fios num adereço têm cerca de 5,5% ( $(38,5/700)*100$ ). Note-se que esta análise dos dados da matriz permite concluir no mesmo sentido que a análise efetuada perfil a perfil (enunciada no ponto 5.5 deste texto), ou seja que o método de identificação mais adequado é o leitor de impressões digitais. Contudo, como a análise com base na matriz é mais detalhada e considera a influência das escolhas de utilizadores que não pertencem estritamente ao perfil em estudo, nota-se a importância de mais métodos de identificação nas percentagens finais.

Como se verificou na secção anterior, os dados recolhidos apenas são significativos para dois perfis de utilizador, quando lidos de forma autónoma. No entanto, utilizando a matriz, é possível cruzar dados de vários utilizadores e assim construir conclusões para outros perfis. Dado que temos dados relevantes para pessoas com as seguintes características (analisadas por parâmetro):

- 1) acuidade visual média e boa;
- 2) voz boa;
- 3) mobilidade boa;
- 4) literacia digital baixa, média e alta;
- 5) motricidade fina média e alta;
- 6) acuidade auditiva média e alta;
- 7) memória boa,

podemos verificar que se se fizer todos os arranjos possíveis, existem 24 possíveis conjunções de valores nos parâmetros que permitem definir perfis.

Na secção seguinte deste documento detalhar-se-á um software que, utilizando a matriz da Figura 5.37, permite calcular o SINU mais adequado a um determinado perfil.

## 5.6.2 Software de visualização

Para potenciar a utilidade do trabalho aqui descrito, e concretamente da matriz de decisão construída, desenvolveu-se um software que permite, através da inserção dos

dados do perfil de utilizador, obter o SINU que a ele mais se adequa.

A primeira abordagem para o desenvolvimento do referido software centrou-se na utilização da linguagem Java (Oracle, 2012) como suporte ao desenvolvimento. Contudo, a criação de interfaces ricas e interativas requiere muito mais tempo utilizando Java do que se as mesmas forem desenvolvidas utilizando as linguagens atuais de suporte à internet, como a Javascript (Flanagan, 2011) ou a HTML5 (Lubbers et al., 2010). Assim e apesar de ter sido necessário um esforço extra do investigador para aprender mais linguagens de programação, optou-se pelo desenvolvimento do software de visualização com base nas linguagens de suporte à Internet.

A arquitetura do software desenvolvido é simples e suporta-se essencialmente em duas APIs JavaScript que permitem (Figura 5.38):

- a criação de gráficos interativos para a visualização dos resultados sobre o SINU mais adequado de uma forma gráfica: para tal foi utilizada a API CanvasJS (Fenopix, 2013);
- o desenvolvimento de *sliders* interativos para afinação do perfil de utilizador, nas vários parâmetros que foram definidos: para cumprir este requisito foi utilizada a API simple-slider.js (Smith, 2013).

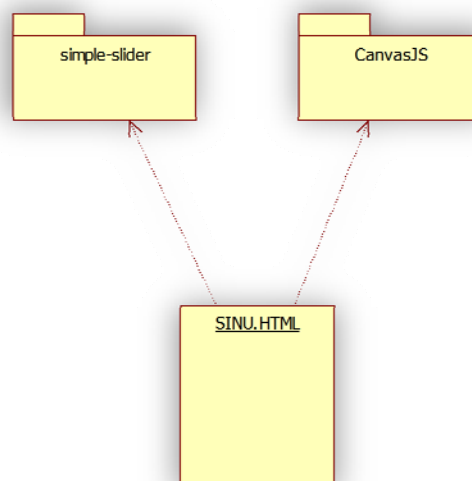


Figura 5.38 - Arquitetura do software de cálculo do SINU

O ficheiro SINU.html utiliza as funcionalidades das duas APIs para construir a interface que está ilustrada na Figura 5.39. Nela, o utilizador pode definir as características do sénior que irá usufruir do sistema de identificação e obter, como resultado, a tecnologia para o sistema de identificação mais adequado.

O desenvolvimento do software foi alicerçado nos dados recolhidos durante os testes ao protótipo *Wizard of Oz* e nas características de cada um dos participantes,

como relatado. Assim, como já se verificou, não existem dados para todos os perfis de utilizador pelo que este facto condiciona a utilização do software que apenas se aplica aos perfis indicados no ponto 5.5. Ainda que existam dados para 10 perfis diferentes, alguns apenas estão representados por um participante pelo que os dados desses perfis não têm muito significado, pois, nestes casos, uma tecnologia apresenta-se com 100% das preferências. Os perfis representados no software são os 10 elencados no ponto 5.5 e apenas para esses o software cria um gráfico resultado. Os perfis para as pessoas com: i) com acuidade visual e auditiva, capacidade motora, motricidade fina e literacia digital boas, sem problemas de memória e de discurso; e ii) com acuidade auditiva, capacidade motora, motricidade fina boas, acuidade visual média, literacia digital baixa e sem problemas de memória e de discurso; são aqueles com dados mais representativos e que melhor ilustram a utilidade deste software. Para os perfis para os quais não foram recolhidos dados o resultado é a mensagem “Sem dados para este perfil de utilizador”. O software pode ser experimentado através do endereço <http://vis.web.ua.pt/index.html>, de preferência utilizando o navegador Google Chrome da empresa Google.

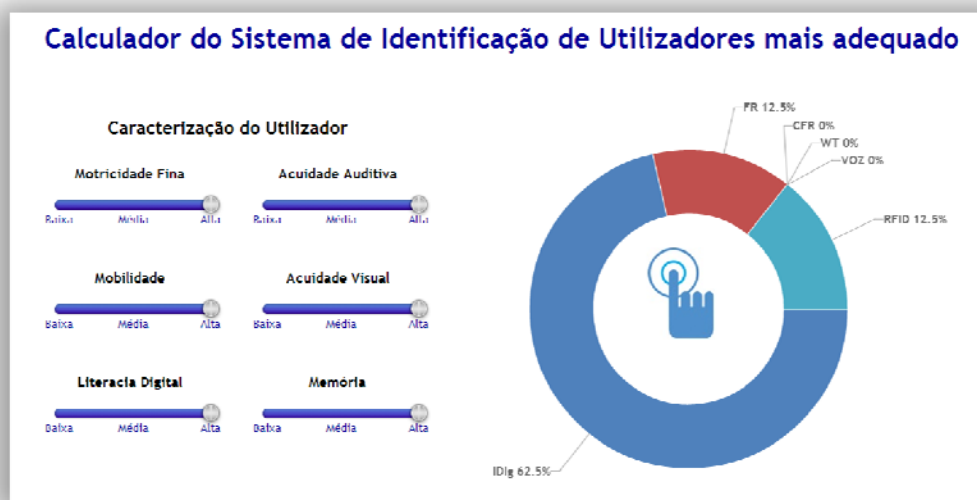


Figura 5.39 - Interface do software de cálculo do SINU (exemplo de perfil 1)

Constata-se com o auxílio da Figura 5.39 que, para o perfil em que todas as capacidades avaliadas dos seniores estão em perfeitas condições, o SINU mais adequado é o da identificação sustentada na leitura de impressões digitais. Isto mesmo está espelhado com o software de cálculo do SINU (Figura 5.39) que indica, o resultado, tanto através do ícone que aparece no centro do gráfico, como também através do próprio gráfico onde está espelhada a percentagem associada a cada método de identificação. Uma análise cuidada da Figura 5.40 permite perceber, utilizando o mesmo protótipo, que para o perfil em que, à exceção dos parâmetros

literacia digital (valor baixo) e acuidade visual (valor médio), todos os outros parâmetros têm o valor máximo, o SINU mais adequado é o reconhecimento do orador.

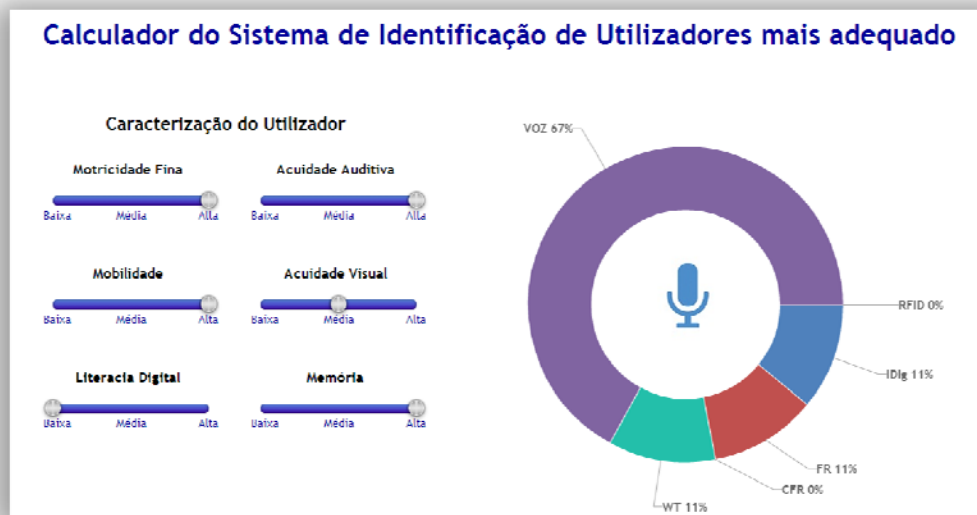


Figura 5.40 - Interface do software de cálculo do SINU (exemplo de perfil 2)

Apesar da interface apresentada na Figura 5.40 e na Figura 5.39 estar bastante consolidada e de ser, aparentemente fácil de utilizar, foi ainda desenvolvida outra representada na Figura 5.41 que permite definir as características dos perfis através de botões de escolha exclusiva e que permite também carregar automaticamente os valores dos parâmetros para os quais existem dados sobre o SINU. Esta interface pode ser acedida através do endereço [http://vis.web.ua.pt/source/vis\\_8.html](http://vis.web.ua.pt/source/vis_8.html).

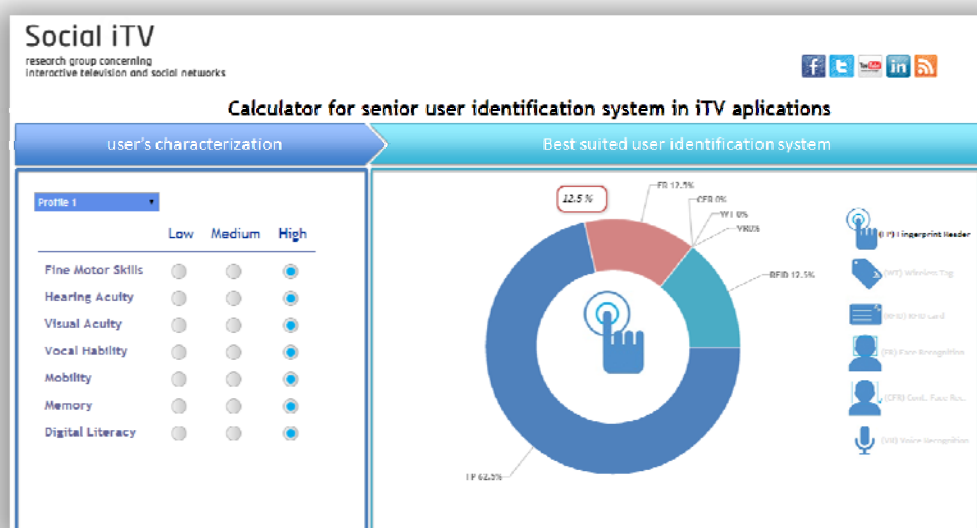


Figura 5.41 - Interface do software de cálculo do SINU com a possibilidade de carregar perfis

O software aqui apresentado pode ser muito útil, especialmente se for alicerçado

num leque mais alargado de testes. A sua utilidade vai desde os operadores que podem servir-se dele para propor sistemas de identificação aos seus clientes, nomeadamente aos seniores, mas também pode ser útil aos próprios seniores que, assim, poderão fazer escolhas mais sustentadas, pois, para muitos escolher tecnologia apresenta-se, frequentemente, como uma tarefa difícil.

Na próxima secção sintetizam-se os principais aspetos abordados neste capítulo.

## 5.7 Síntese de capítulo

Este é um dos capítulos com maior extensão deste documento, tanto na quantidade de informação refletida como na importância relativa para todo o documento, pois, nele, estão relatados os principais aspetos desta investigação.

Depois de caracterizada a metodologia para a construção da matriz, elaboraram-se os conceitos necessários para a sua compreensão, tanto para a vertente das tecnologias de identificação, como para a vertente das variáveis a considerar para caracterizar cada um dos perfis.

Definida a matriz, foram explicadas as funcionalidades do protótipo desenvolvido de acordo com o conceito *Wizard of Oz*, através de diagramas UML de casos de utilização. Além das funcionalidades, foi também explicada a arquitetura do mesmo, com base em diagramas de classes UML. Realce-se aqui, novamente, a importância da metodologia de desenvolvimento deste protótipo (*Wizard of Oz*), pois, se esta não tivesse sido utilizada, muito provavelmente não teria sido possível recolher dados tão importantes e valiosos para entender melhor o fenómeno em estudo (caracterização do sistema de identificação de utilizadores que mais se adequa a um determinado perfil de utilizador sénior).

Caracterizado o protótipo, na secção 5.4, foi analisado em detalhe o processo e preenchimento da matriz. Nesta secção, depois de definida a amostra dos participantes nos testes do protótipo, foi justificada a metodologia de testes e concretamente o facto de os mesmos se realizarem em casa das pessoas. Esta metodologia permitiu retirar o máximo partido dos momentos com os seniores e desenvolver conclusões bastante concretas e sustentadas.

Foi possível, na secção de análise de dados, perceber que se recolheram informações significativas para dois perfis de utilizadores, que permitiram tirar conclusões sobre o SINU mais adequado a cada um deles. Com os dados, recolhidos nos testes, foi construída a matriz de decisão e os resultados obtidos a partir dela foram comparados com a “simplicidade” de construir uma tabela em que, para cada

conjunto de pessoas pertencentes a um perfil completo, se fizesse uma análise da sua escolha relativamente ao SINU.

Na parte final deste capítulo foi esmiuçada uma representação da matriz com os resultados de todos os testes efetuados e também caracterizado, em termos de arquitetura, o software que resultou desta materialização. É de notar que o software foi desenvolvido utilizando plataformas de desenvolvimento de soluções para a Internet que permitem desenvolver interfaces com elevados índices de interatividade.

Nos últimos parágrafos do capítulo foram ainda identificados alguns exemplos de utilização para a matriz desenvolvida, concretamente através do software que dela resultou.

## **Conclusões e trabalho futuro**





## 6 Conclusões e trabalho futuro

O trabalho relatado neste documento foi fruto de uma inquietação materializada na pergunta de investigação: “Quais as características do binómio sócio-tecnológico que permitem sustentar um processo de identificação de utilizadores seniores numa plataforma de iTV, com aplicabilidade num contexto de sistema de apoio à vida?”. A procura de respostas para esta pergunta foi o objetivo principal da investigação aqui descrita. Esta investigação baseou-se na *Grouded Theory*, não propondo por isso hipóteses, mas sim procurando, através de análise de literatura, estudos exploratórios e estudos de caso, responder à pergunta enunciada. Assim, o desenho desta investigação caracterizou-se por uma primeira fase composta por análise de literatura e estudos exploratórios que permitiram perceber toda a envolvente teórica do estudo e desenhar uma solução que agiliza a resposta à questão em causa e que se centra na construção de uma matriz de decisão que, com base num perfil de utilizador, permite calcular o processo de identificação de utilizadores seniores mais adequado a esse perfil, no contexto de aplicações de televisão interativa de apoio à vida.

Para construir esta matriz de decisão, que materializa a resposta à pergunta de investigação, foram analisadas as conclusões dos estudos preliminares que indicaram a necessidade de definir o sistema de identificação de utilizadores considerando o perfil da pessoa a quem se destina. Nesta fase foram extremamente importantes as entrevistas com seniores e também os testes com o primeiro protótipo funcional, ambas realizadas em casa dos seniores. Assim, foi desenhada a matriz que pondera as características de cada utilizador sénior para indicar qual a tecnologia de identificação que deve ser utilizada. Dos estudos exploratórios concluiu-se que são sete os parâmetros que influenciam as preferências dos seniores: acuidade visual, acuidade auditiva, memória, capacidade de falar, motricidade fina, mobilidade, literacia digital. Naturalmente que estes parâmetros estão altamente relacionados com as tecnologias de identificação em estudo: cartão de identificação com respetivo leitor, marcador sem fios colocado num adereço, reconhecimento facial sempre ativo, reconhecimento facial controlado, reconhecimento do orador com microfone no telecomando e leitura de impressões digitais também com base no telecomando.

Construída a matriz, foi necessário preenche-la com dados para que seja útil. Para tal, foram levados a cabo testes a um segundo protótipo funcional. Importa realçar que houve dois fatores (entre outros) que contribuíram amplamente para o sucesso na captação de dados relevantes para a matriz: i) a realização dos testes em casa dos participantes; e ii) o protótipo permitir testar todas as tecnologias em estudo. Repare-

-se que o ponto dois só foi possível pois o protótipo foi desenvolvido de acordo com o conceito *Wizard of Oz* o que possibilitou simular todas as tecnologias em estudo. Esta foi uma necessidade identificada durante o estudo exploratório e, concretamente, durante os testes ao primeiro protótipo funcional. Convém ainda clarificar que a decisão de realizar os testes em casa dos participantes sustentou-se na análise de literatura realizada e também nos resultados das entrevistas exploratórias.

Depois dos participantes executarem os testes foi-lhes pedido que elencassem a sua ordem de preferência sobre as tecnologias de identificação. Aqui, foi também decisivo o facto de, para que eles escolhessem de uma forma não enviesada, ter sido utilizado um diagrama em que os métodos de identificação estavam apresentados de uma forma circular, minimizando assim a possibilidade de uma eventual ordem de apresentação condicionar as escolhas. Esta opção baseou-se também na análise da literatura e na aprendizagem conseguida durante os estudos exploratórios.

No final de cada um dos momentos com os participantes foi necessário realizar os testes funcionais correspondentes a cada um dos sete parâmetros da matriz. Mais uma vez, a aprendizagem dos estudos exploratórios foi capital para que fosse possível manter os seniores interessados, atentos e disponíveis para a realização dos testes, até porque a juntar ao eventual incómodo da sua realização estava também o facto de, muitas vezes, os momentos já contarem com cerca de duas horas de duração.

Os resultados obtidos com os participantes permitiram preencher a matriz de decisão e, a partir dela, retirar conclusões muito interessantes sobre a relação entre o perfil de utilizador e o sistema de identificação. A literacia digital parece influenciar muito as escolhas relativas ao SINU, pois, aparentemente, uma elevada literacia digital leva as pessoas a preferir a identificação através do leitor de impressões digitais, desde que não existam condicionalismos físicos. Esta tendência parece reforçada pois, o estudo com os alunos do segundo ano da licenciatura em Novas Tecnologias da Comunicação da Universidade de Aveiro (que têm, obviamente, uma elevada literacia digital), indicia que, entre eles, a preferência também vai para o reconhecimento com base na leitura de impressões digitais com o leitor colocado no telecomando. Embora não diretamente espelhada na matriz, a idade dos seniores condiciona, ainda que indiretamente, as escolhas, pois, tipicamente os mais novos têm maior literacia digital o que os faz preferir o reconhecimento por impressões digitais. Assim, muito provavelmente, à medida que a sociedade for evoluindo e consequentemente os seniores ficarem cada vez mais digitalmente literados (uma vez que cada vez mais pessoas com cerca de 50 anos o já são), a escolha recairá, eventualmente, para o reconhecimento com base na leitura de impressões digitais.

Além da literacia digital foi possível validar que a acuidade visual influencia as preferências. Por exemplo, para o perfil caracterizado por boa acuidade auditiva, boa capacidade motora e boa motricidade fina, acuidade visual média, literacia digital baixa e sem problemas de memória e de discurso, a preferência vai para o reconhecimento de orador suportado num microfone no telecomando. Esta tendência, para métodos que não exijam tanto da visão, é perfeitamente expectável, o que permite, de alguma forma, alargar a base de sustentação do processo e resultados aqui descritos.

Da análise dos resultados obtidos parece transparecer também uma tendência global para os métodos baseados no telecomando, tais como o reconhecimento do orador e o reconhecimento de impressões digitais. Muito provavelmente esta tendência é motivada pela sensação de facilidade em utilizar algo que está agregado a um objeto de conhecimento transversal e diretamente relacionado com a televisão: o telecomando.

Também a partir da análise de dados e do consequente preenchimento da matriz é possível constatar a utilidade da mesma na obtenção do SINU mais adequado. Ao longo do texto foi também possível perceber que a análise dos dados dos testes com o segundo protótipo pode ser feita de, pelo menos, duas formas: i) caracterizando cada um dos participantes num perfil completo e analisando as escolhas do grupo; ii) ou, vertendo os dados para a matriz de decisão e utilizando-a para a obtenção do SINU mais adequado. A segunda hipótese é muito mais elaborada pois a matriz correlaciona todos os fatores em estudo e os dados de todos os utilizadores que participaram nos testes.

Os resultados obtidos transparecem uma aproximação bastante interessante para construir a resposta à pergunta de investigação. O processo que os susteve parece ser adequado para resolver o problema pois, como se verificou, os parâmetros considerados na matriz condicionam escolhas e a opção de seleccionar o sistema de identificação mais adequado a um determinado utilizador, com base nas escolhas de pessoas do mesmo perfil, parece ter resultados frutíferos.

Ainda, a forma como todos os testes foram conduzidos (realização em casa das pessoas com telefonemas prévios de apresentação), o cuidado com os temas abordados (tanto na forma como no conteúdo), a forma de questionar sobre as preferências relativamente ao SINU e as técnicas empregues para avaliar os parâmetros que caracterizam os perfis (a julgar pela qualidade dos dados recolhidos) pareceram apropriados.

## 6.1 Contributo para a área científica

Analisadas as principais conclusões, importa clarificar os aspetos em que este trabalho contribui para a evolução da área científica em que se enquadra. O primeiro deles relaciona-se com os cenários de utilização da matriz construída. Ela pode ser utilizada:

- pelos operadores de serviços de televisão que disponibilizam aplicações de televisão interativa para definir qual o SINU mais adequado a um determinado cliente. Aqui o operador pode ter que fazer alguns testes funcionais ao cliente, se não conhecer o seu perfil;
- pelos cuidadores que podem, utilizando a matriz, perceber qual o SINU que mais se adequa aos seus entes, minimizando assim ansias de utilização o que potencia a qualidade da experiência proporcionada pelas aplicações de televisão interativa;
- pelas instituições de acolhimento de seniores que podem, para cada um dos seus institucionalizados, através da matriz, definir o SINU mais adequado, potenciando a utilidade das aplicações de ITV no acompanhamento e na qualidade de vida dos seniores;

Outros dos contributos do estudo relaciona-se com o facto de ter permitido perceber que os seniores consideram muito importante a existência de serviços de apoio à vida suportados em plataformas de televisão interativa e revêm neles utilidade para aumentar a sua qualidade de vida.

Espera-se, ainda, que aplicando o mesmo processo a pessoas com necessidades especiais (invisuais por exemplo), seja possível caraterizar o SINU mais adequado tendo em conta as características específicas do perfil de utilizador. A lista de publicações apresentada na introdução deste documento demonstra que esta é uma área que ainda há um caminho para percorrer, tendo já, no entanto, este trabalho contribuído para alguns passos sejam dados.

Outra das áreas em que este estudo pode trazer um contributo interessante relaciona-se com a publicidade interativa e direccionada, pois, se os utilizadores que estão em frente aos televisores estiverem identificados, a publicidade pode ser muito mais direccionada às suas preferências. Por exemplo o telespetador pode ser levado a uma loja on-line se assim o desejar. Assim, a matriz aqui descrita por ser uma importante ferramenta para afinar o sistema de identificação que deve ser empregado, potenciando assim a experiência de utilização e minimizando eventuais

“desconfortos”.

Numa análise mais distanciada da televisão interativa e dos sistemas de identificação a ela dirigidos, a metodologia levada a cabo nesta investigação poderá ser aplicada a várias outras áreas: i) o conceito de matriz de decisão com parâmetros que caracterizam um utilizador pode ser adequado a estudos que, com base num determinado perfil decidam sobre uma tecnologia, um produto ou um artefacto; ii) a abordagem metodológica que implica construir um protótipo e testa-lo em ambiente real para recolher opiniões sobre o mesmo aplica-se especialmente quando o público-alvo são os seniores; iii) utilizar um conjunto de parâmetros físicos e cognitivos para definir um perfil de utilizador também é uma abordagem que pode ser aplicada em múltiplos contextos, como o de caracterizar um utilizador de um determinado tipo de produto; iv) a técnica de perguntar, através de um diagrama circular, a opinião sobre um qualquer assunto, parece ser perfeitamente ajustada quando em causa estão os seniores, mas, por certo, potenciará a recolha de dados também junto de outro público-alvo.

Naturalmente que são muitas as áreas que podem beneficiar de um sistema de identificação perfeitamente ajustado ao espectador. Desde logo as aplicações podem ser muito mais personalizadas e personalizáveis, a publicidade (já discutida), as aplicações de apoio à vida que sabendo quem está em frente ao televisor podem abarcar um leque muito mais alargado de funcionalidades. Aqui incluem-se por exemplo: i) aplicações de monitorização das pessoas com sistemas de avisos automáticos às redes de cuidadores, ii) aplicações de apoio médico à distância perfeitamente ajustadas ao perfil do utilizador, que podem, por exemplo, sugerir um especialista da área mais adequada ao espectador; iii) aplicações que, mediante o perfil de performance nos aspetos físicos e cognitivos do espectador, sugerem a realização de exercícios através de vídeos exemplificativos. Estes são apenas alguns exemplos de aplicações/sistemas que podem beneficiar da identificação de utilizadores perfeitamente ajustada ao perfil do espectador/utilizador.

## **6.2 Constrangimentos do trabalho e direções para o futuro**

A prossecução deste trabalho teve diversas inflexões, alterações, desvios ao caminho inicialmente traçado, tal como acontece na grande maioria dos trabalhos de investigação semelhantes ao aqui descrito. O resultado final alcançado permite, com base nas suas limitações, apontar várias áreas de desenvolvimento sustentadas nos conceitos estudados.

A matriz de decisão apresenta-se como uma ferramenta de apoio à decisão, sendo que o processo levado a cabo para a sua construção foi validado neste estudo. Contudo, o seu preenchimento limitou-se (devido aos constrangimentos explicados ao longo do texto) a um conjunto de testes com 25 participantes. Alargar este número é uma das tarefas que se seguem e que permitirá que a matriz seja utilizada para vários outros perfis, bem como, os dados nela representados, constituírem uma base muito mais sólida de apoio à decisão. Uma hipótese a considerar para alargar este número será a de tentar obter um financiamento para a realização de mais testes através do agendamento de conversas com operadores de serviços interativos de televisão para auscultar o seu interesse. Outra hipótese será também conversar com os fabricantes de televisores, que, atualmente estão a incorporar sistemas de reconhecimento nos seus equipamentos.

Durante o decorrer deste trabalho foi também desenvolvida uma candidatura a um financiamento ao Quadro de Referência Estratégica Nacional, numa parceria entre a Universidade de Aveiro e a empresa Tech4Home, para o desenvolvimento de um telecomando com reconhecimento de utilizadores através de gestos e de uma aplicação de televisão interativa que permita ilustrar o seu funcionamento. No contexto deste trabalho de investigação foi criado um protótipo demonstrativo do conceito que foi utilizado pela referida empresa no evento IBC2012 organizado pela IBC (International Broadcasting Convention) ([www.ibc.org](http://www.ibc.org)). O vídeo com a demonstração do protótipo no evento pode ser consultado aqui: <https://www.youtube.com/watch?v=IF4SY1RtaKk>. A Figura 6.1 mostra o protótipo instalado no evento.



Figura 6.1 - O protótipo de reconhecimento de gestos no IBC

Esta investigação incidiu, essencialmente, na tentativa de perceber qual o sistema de identificação que mais se adequa a um determinado perfil de sénior. Foram efetuados testes com diversos indivíduos e conclui-se que o desenvolvimento da matriz de decisão permite solucionar este problema. Durante este estudo foi também perguntada a opinião às pessoas acerca da saída do seu perfil de utilizador (o comumente designado *logout*), nomeadamente sobre aspetos relacionados com: i) a experiência de utilização para sair da aplicação (será confortável estar sempre a fazer leitura de impressões digitais para sair?); ii) a privacidade dos dados quando um utilizador sai da frente do televisor (sem fazer *logout*) e se aproxima um novo utilizador; iii) o comportamento do sistema quando um utilizador está ativo e entra um novo utilizador; iv) a eficiência do sistema em garantir que o *logout* é executado quando um utilizador deixa de estar em frente ao televisor. No entanto, apesar de estes aspetos terem sido abordados nos testes aos sistemas de identificação, faz sentido um estudo mais aprofundado de como é que a forma de sair da aplicação (*logout*) pode influenciar as escolhas relativamente à tecnologia de identificação, ou seja correlacionar a experiência de utilização dos métodos de identificação com a experiência de utilizar os mesmos métodos para sair da aplicação.

Outra das áreas com um potencial de estudo interessante, e que emergiu aqui, relaciona-se com os cenários de utilização adjacentes aos serviços de televisão interativa e consequentemente com os sistemas de identificação. Importa estudar situações em que existem várias pessoas em frente ao televisor e como é que isso influencia a preferência em relação ao sistema de identificação, bem como a sua experiência de visualização. Nestas situações, importa não só estudar os aspetos relacionados com os sistemas de identificação, mas também tudo o que se relaciona com as aplicações interativas e concretamente a definição (ou não) de perfis conjuntos e com que características. Esta área dos perfis conjuntos de utilizadores tem sido muito pouco estudada pelo que tem um enorme potencial de evolução e surge como uma progressão normal do estudo aqui descrito. Por exemplo, quando o marido e a mulher estão em frente ao televisor, há muita informação que pode ser partilhada pelos dois (como, eventualmente, a medicação), mas se, por exemplo, entrar na sala um vizinho, muito provavelmente haverá informações que já não poderão ser partilhadas. Em que medida os sistemas de identificação devem ser automáticos para garantir que percebem que entrou uma pessoa nova na sala (mesmo que não identificada na aplicação de iTV) e que garantem também a privacidade dos dados do perfil que está ligado?

Ainda, se o sénior viver sozinho, é necessário avaliar se a pertinência do sistema

de identificação poderá estar em causa, a não ser que os serviços oferecidos sejam, por exemplo, a monitorização das atividades diárias para garantir que, caso exista um desvio de rotinas, os cuidadores sejam avisados. Mesmo neste cenário, eventualmente, não será necessária uma identificação explícita do utilizador.

Outra área que pode ser desenvolvida com base em alguns dos tópicos abordados aqui relaciona-se com o conceito de perfil migrante. Por exemplo, um utilizador que tem o seu perfil e as suas características configuradas no serviço de televisão de sua casa, pode, com base num sistema de identificação alargado, beneficiar dos mesmos serviços personalizados se for identificado na casa do vizinho que também tenha um serviço de televisão interativo.

Há ainda outras possibilidades de estudo, como analisar com profundidade a relação entre as diversas tecnologias de identificação e a perceção de invasão de privacidade, bem como da sua utilidade ou não para identificação em serviços críticos, como o acesso a contas bancárias. Por exemplo, se um utilizador for identificado por um cartão RFID, será que essas mesmas credenciais podem ser utilizadas para o identificar num aplicação de gestão bancária que ele está a utilizar através do ser fornecedor de serviço de televisão? Será que faz sentido pedir, num segundo momento, para aplicações sensíveis, um novo conjunto de dados de validação de identidade? Neste sentido um estudo que conseguisse identificar que tipos de serviços podem ser utilizados com base nas credenciais obtidas através de cada uma das tecnologias de identificação seria mais uma interessante área de continuação desta investigação.

A juntar aos elencados, refira-se que a análise de como a forma como os utilizadores utilizam as tecnologias de identificação para terminar sessões iniciadas nas aplicações de iTV, pode condicionar também a sua preferência relativamente aos tecnologias de identificação. Este aspeto não foi explorado no âmbito deste trabalho pois, tal como o processo de *login*, levaria muito tempo e esforço para que fosse devidamente estudado. Fica aqui a nota de que muito ainda há por explorar nesta área.

Estão, portanto, em aberto várias áreas de prosseguimento desta investigação, o que, por um lado, encoraja a continuar a trabalhar na área e, por outro, justifica a pertinência do trabalho executado.



## Referências



## 7 Referências

Abreu, J. (2007a). Design de Serviços e Interfaces num Contexto de Televisão Interactiva. Departamento de Comunicação e Arte. Aveiro, Universidade de Aveiro.

Abreu, J. e P. Almeida (2008). "From scratch to user evaluation-validating a Social iTV platform." Proceedings of the 6th European Interactive TV Conference-EuroITV'08.

Abreu, J., P. Almeida e T. Silva (2014). Os tele-cuidados e a televisão interactiva. Envelhecimento, saúde e doença: novos desafios para a prestação de cuidados a idosos. E. C. d. ler. Lisboa, Coisas de ler.

Abreu, J., P. Almeida, B. Teles e M. Reis (2013a). Viewer behaviors and practices in the (new) television environment. Proceedings of the 11th european conference on Interactive TV and video. Como, Italy, ACM: 5-12.

Abreu, J. F., P. Almeida, J. Afonso, T. Silva e R. Dias (2011). Participatory Design of a Social TV Application for Senior Citizens – The iNeighbour TV Project

ENTERprise Information Systems. M. M. Cruz-Cunha, J. Varajão, P. Powelle R. Martinho, Springer Berlin Heidelberg. **221**: 49-58.

Abreu, J. F., P. Almeida, R. Pinto e V. Nobre (2009). Implementation of social features over regular IPTV stb. Seventh european conference on European interactive television, Leuven, Belgium, ACM.

Abreu, J. F., P. Almeida e T. Silva (2013b). iNeighbour TV: A Social TV Application to Promote Wellness of Senior Citizens. Information Systems and Technologies for Enhancing Health and Social Care, IGI Global: 1-19.

Abreu, J. F. d., T. Silva e P. Almeida (2013c). iNeighbour TV - A social TV application to promote wellness of senior citizens. Information Systems and Technologies for Enhancing Health and Social Care. R. Martinho, R. Rijo, M. M. Cruz-Cunha e J. Varajão, IGI Global.

Abreu, J. T. F. d. (2007b). Design de Serviços e Interfaces num Contexto de Televisão Interactiva Departamento de Comunicação e Arte Universidade de Aveiro. **PhD**.

Adriane, D. e S. T. Zacharias (2001). Refletindo sobre a Terceira Idade. Direitos humanos no cotidiano: manual. Goiânia, Ministério da Justiça, Secretaria Nacional dos Direitos Humanos: 216-224.

Aleven, V., E. Stahl, S. Schworm, F. Fischer e R. Wallace (2003). "Help-seeking and help design in Interactive Learning Environments." Review of Educational Research **77**(3): 277-320.

Almeida, A., A. Grácio, C. Rocha, J. Cardoso, P. Faia, M. A. Bello, S. Correia e S. Martins (2009). Segurança das Pessoas Idosas – Atitudes Pessoais e Tecnologias. Realidade - Revista da terceira idade, Câmara Municipal de Oeiras.

Álvares, L. M., R. d. C. Lima e R. A. d. Silva (2010). "Ocorrência de quedas em idosos residentes em instituições de longa permanência em Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil." Cadernos de Saúde Pública **26**.

Alves, L. C., I. d. C. Leite e C. J. MachadoI (2008). "Conceituando e mensurando a incapacidade funcional da população idosa: uma revisão de literatura." Ciência & Saúde Coletiva **13**(4).

ANACOM. (2011). "Glossário de televisão digital." último acesso em 30-4-2011, de <http://www.anacom.pt/render.jsp?categoryId=315115&themeMenu=1#horizontalMenuArea>.

ANACOM (2012). SERVIÇO DE TELEVISÃO POR SUBSCRIÇÃO INFORMAÇÃO ESTATÍSTICA 1º TRIMESTRE DE 2012 A. N. d. C. ANACOM. Lisboa, Autoridade Nacional de Comunicações ANACOM.

Araújo, V. (2009a). Perspectivas de Implementação da Televisão Digital em Portugal Caracterização do Acesso TV 2008 R. Espanha. Lisboa, OberCom - Observatório da Comunicação.

Araújo, V. (2009b). A Sociedade em Rede em Portugal 2008: A Experiência Televisiva na Sociedade em Rede. R. Espanha. Lisboa, OberCom - Observatório da Comunicação.

Araújo, V. (2009c). A Sociedade em rede em Portugal 2008: Multitasking e Preferências de Media na Sociedade em Rede. A Sociedade em Rede em Portugal 2008. R. Espanha. Lisboa, OberCom - Observatório da Comunicação.

Arsham, H. (1994). Statistical Thinking for Managerial Decisions. Baltimore, USA, National Science Foundation.

Austria, T. (2010). "Remote Control via Fingerprint." último acesso em 15/6/2010, de <http://unternehmen.telekom.at/Content.Node/innovation/remote-control-fingerprint.php>.

Bahl, P. e V. Padmanabhan (2009). "RADAR: An In-building RF-based User Location and Tracking System."

Baptista, A., Á. Sequeira, I. Veríssimo, C. Quico, M. Cardoso e M. Damásio (2013). "Using Digital Interactive Television to Promote Healthcare and Wellness Inclusive Services". Digital Human Modeling and Applications in Health, Safety, Ergonomics, and Risk Management. Healthcare and Safety of the Environment and Transport. V. Duffy, Springer Berlin Heidelberg. **8025**: 150-156.

Barbotte, E., F. Guillemin, N. Chau e t. L. Group (2001). "Prevalence of impairments, disabilities, handicaps and quality of life in the general population: a review of recent literature." Bulletin of the World Health Organization **79**(11).

Barnard, P. (2011). "Systems, Interactions and Macro-theory." último acesso em 24-6-2011, de <http://www.bcs.org/content/ConWebDoc/36917>.

BBC. (2010). "Interactive TV." último acesso em 14/6/2010, de <http://news.bbc.co.uk/2/hi/help/5092618.stm>.

Bee.tv. (2010). "Bee Tv." último acesso em 15-6-2010, de <http://www.bee.tv>.

Bell, J. (2005). Doing Your Research Project : A guide for first-time researchers in education, health and social science, McGraw-Hill Education.

- Berg, K., S. Wood-Dauphinee e J. Williams (1995). "The Balance Scale: reliability assessment for elderly residents and patients with an acute stroke " Scandinavian Journal of Rehabilitation Medicine **27**: 9.
- Bernardo, N. (2002). O Guia Prático da Produção de Televisão Interactiva.
- Bies, L. (2010). "RS232 Specifications and standard." último acesso em 2-12-2010, de [http://www.lammertbies.nl/comm/info/RS-232\\_specs.html](http://www.lammertbies.nl/comm/info/RS-232_specs.html).
- Blackburn, S., S. Brownsell e M. S. Hawley (2011). "A systematic review of digital interactive television systems and their applications in the health and social care fields." Journal of Telemedicine and Telecare **17**(4): 168-176.
- Blaum, C. S., M. B. Ofstedal, K. M. Langa e L. A. Wray (2003). "Functional status and health outcomes in older americans with diabetes mellitus." Journal of the American Geriatrics Society **51**(6): 8.
- Bluetooth SIG, I. (2010). "Bluetooth." último acesso em 16-6-2010, de <http://www.bluetooth.com>.
- Borgne, F. L., M. Battier, S. Girieud, M. Leiba e L. Michaud (2010) "TV 2010 - Markets & Trends."
- Brown, M. (2014). AdReaction: Marketing in a multiscreen world, Millward Brown.
- Cádima, F. R. (2007). Novas Tendências no Sector Televisivo: 16.
- Cádima, F. R. (2011). A Televisão, o Digital e a Cultura Participativa. Lisboa, Media XXI.
- Cain, S., L. Smrkovski e M. Wilson. (2011). "Voiceprint Identification." último acesso em 1-1-2012, de [http://expertpages.com/news/voiceprint\\_identification.htm](http://expertpages.com/news/voiceprint_identification.htm).
- Campbell, J. (1999). Speaker Recognition. In Biometrics: Personal Identification in Networked Society. A. Jain. Boston, Kluwer Academic Publishers.
- Cardoso, G., S. Mendonça, M. Paisana e T. Lima (2013) "Anuário da comunicação: 2011-2012."
- Cardoso, G., J. Vieira e S. Mendonça (2011). Tendências e Prospectivas. Ecrãs em Rede. Televisão. Lisboa, Obercom: Observatório da Comunicação
- Carmichael, A. (1999). Style Guide For The Design Of Interactive Television Services For Elderly Viewers.
- Carmo, H. D. d. A. e M. M. D. Ferreira (1998). Metodologia da investigação: guia para auto-aprendizagem, Universidade Aberta.
- Carvalho, L. M. P. (2007). Sistema de Verificação do Orador, Baseado em Modelos de Markov, Compactado num Objecto COM para Windows. Engenharia Electrónica Industrial e Computadores. Guimarães, Universidade do Minho. **MSc**.
- Casas, R., R. B. Marín, A. Robinet, A. R. Delgado, A. R. Yarza, J. McGinn, R. Picking e V. Grout (2008). User Modelling in Ambient Intelligence for Elderly and Disabled

People. Proceedings of the 11th international conference on Computers Helping People with Special Needs. linz, Austria, Springer-Verlag: 114-122.

Castells, M. (2004). A galáxia Internet: Reflexões sobre Internet Negócios e Sociedade. Lisboa.

Cesar, P. e K. Chorianopoulos (2009). "The Evolution of TV Systems, Content, and Users Toward Interactivity." Found. Trends Hum.-Comput. Interact. **2**(4): 373-395.

Cesar, P., K. Chorianopoulos e J. F. Jensen (2008). "Social television and user interaction." Comput. Entertain. **6**(1): 1-10.

Chacksfield, M. (2011). "Toshiba Cevo TV face recognition tech explained: TV personalised." último acesso em 6-6-2011, de <http://www.techradar.com/news/television/toshiba-cevo-tv-face-recognition-tech-explained-940647>.

Chang, K., J. Hightower e B. Kveton (2009). Inferring Identity Using Accelerometers in Television Remote Controls. Pervasive Computing. Nara, Japão.

Chastine, L. (2012). "5 Tv Shows With Twitter Hashtag #Wins " último acesso, de <http://ottopilotmedia.com/social-media/5-tv-shows-with-twitter-hashtag-wins/>.

Chauí, M. (2000). Convite à Filosofia. São Paulo, Ed. Ática.

Cheung, R. e B. Eisenstein (1978). "Feature selection via dynamic programming for text-independent speaker identification." Acoustics, Speech and Signal Processing. IEEE Transactions on **26**(5): 397-403.

Claro, P. M. e N. B. Carvalho (2007). Local Positioning Systems Using Wi-Fi Networks. Conference on Telecommunications - ConfTele. Peniche, Portugal.

Company, T. N. (2009). A2/M2 Three Screen Report.

Cooper, W. e G. Lovelace (2006). IPTV guide - delivering audio and video over broadband, informitv.

Coster, W., S. Haley, P. Andres, L. Ludlow, T. Bond e P.-s. NI (2004). "Refining the Conceptual Basis for Rehabilitation Outcome Measurement: Personal Care and Instrumental Activities Domain." Medical Care **42**(1): 62.

Cremonesi, P. e R. Turrin (2010). Time-evolution of IPTV recommender systems. Proceedings of the 8th international interactive conference on Interactive TV&Video. Tampere, Finland, ACM: 105-114.

CRTTC (2002). Report on Interactive Television Services Canadian Radio-television and Telecommunications Commission.

Cury, A. (2010). Mentes Brilhantes, Mentes Treinadas, Dom Quixote.

Czaja, S. e J. Sharit (1998). "Age Differences in Attitudes Toward Computers." The Journals of Gerontology Series B: Psychological Sciences and Social Sciences **53B**(5): P329-P340.

Dawson, T. P., K. Hofrichter, N. Colsey, W. Schupp e D. Thiele (2010). User identification and prioritization using bluetooth.

Demirbilek, O. e H. Demirkan (2004a). "Universal product design involving elderly users: a participatory design model." Applied Ergonomics **35**: 9.

Demirbilek, O. e H. Demirkan (2004b). "Universal product design involving elderly users: a participatory design model." Applied Ergonomics **35**(4): 361-370.

Dickinson, A., R. Eisma, A. Syme e P. Gregor (2002). "UTOPIA: Usable Technology for Older People: Inclusive and Appropriate. ." New Research Agenda for Older Adults, Proc. BCS HCI: 38-39.

Dijk, J. v. (2006). The Network Society - Social Aspects of New Media. London, SAGE Publications Ltd.

Doherty, T. J. (2001). "The influence of aging and sex on skeletal muscle mass and strength." Current opinion in clinical nutrition and metabolic care **4**(6): 503-511.

Dow, S., B. MacIntyre, J. Lee, C. Oezbek, J. D. Bolter e M. Gandy (2005). "Wizard of Oz Support throughout an Iterative Design Process." IEEE Pervasive Computing **4**(4): 18-26.

Drane, C., M. Macnaughtan e C. Scott (1998). "Positioning GSM telephones." IEEE Communications Magazine.

Draper, N. R. e H. Smith (1981). Applied regression analysis, Wiley.

Eisma, R., A. Dickinson, J. Goodman, O. Mival, A. Syme e L. Tiwari (2003). Mutual inspiration in the development of new technology for older people. Include 2003: an international conference on inclusive design for society and business. Royal College of Art, London: 7:252 -257:259.

Ekahau, I. (2011). "Ekahau." último acesso em 22-5-2011, de <http://www.ekahau.com/>.

Ex-Sight.Com. (2011). "Face Recognition." último acesso em 3-12-2011, de <http://www.ex-sight.com/solutions.htm>.

fenopix. (2013). "Basics of Creating HTML5 Charts using CanvasJS." último acesso em 1-3-2013.

Flanagan, D. (2011). JavaScript: The Definitive Guide, O'Reilly Media.

Fontaine, G. (2013). Television & OTT 2013: Markets & Trends, Facts & Figures. Understanding Digital World. I. Research. Montpellier, IDATE, DigiWorld Institute.

Forum, U. I. (2010). "Universal Serial Bus." último acesso em 30-12-2010, de <http://www.usb.org/home>.

Foundation, T. A. S. (2010). "Welcome to Apache Axis." último acesso em 20-12-2010, de <http://axis.apache.org/>.

Fowler, M. e K. Scott (1997). UML distilled: applying the standard object modeling language, Addison Wesley Longman.

FTDI. (2009). "USB - RS232/422/485 Modules - Future Technology Devices International." último acesso em 2-9-2010, de <http://www.ftdichip.com/Products/Modules/USBRSxxx.htm>.

Furui, S. e A. E. Rosenberg (1999). Speaker Verification. Digital Signal Processing Handbook. V. K. M. a. D. B. Williams. Boca Raton, CRC Press LLC.

Gast, M. (2005). 802.11 Wireless Networks: The Definitive Guide, O'Reilly Media.

Gawlinski, M. (2003). Interactive Television Production. Oxford, Focal Press.

Ghiglione, R. e B. Matalon (1997). O Inquérito: Teoria e Prática. Oeiras.

Gitelman, L. (2006). Always Already New Media, History, and the Data of Culture, The MIT Press.

Glaser, B. e A. Strauss (1967). The Discovery of Grounded Theory: Strategies for Qualitative Research. Chicago, Aldine Publishing Company.

Google. (2011). "Android." último acesso em 2-12-2011, de <http://www.android.com/>.

Goren-Bar, D. e O. Glinansky (2004). "FIT-recommend ing TV programs to family members." Computers & Graphics **28**(2): 149-156.

Gregor, P., A. Newell e M. Zajicek (2002). Designing for dynamic diversity: interfaces for older people. Proceedings of the fifth international ACM conference on Assistive technologies, Edinburgh, Scotland, ACM.

Grice, K. O., K. Vogel, V. Le, A. Mitchell, S. Muniz e M. A. Vollmer (2003). "Brief Report - Adult norms for a commercially available Nine Hole Peg Test for finger dexterity." American Journal of Occupational Therapy **57**(5): 570-573.

Group, A. B. (2011). "The FaceFirst " último acesso em 3-12-2011, de <http://www.facefirst.com/overview.html>.

Group, E. C. D. L. H.-L. E. (2008). Digital Literacy European Commission Working Paper and Recommendations from Digital Literacy High-Level Expert Group. e-Inclusion Ministerial Conference & Expo. Vienna.

Group, O. M. (2012). "UML® Resource Page." último acesso em 3-8-2012, de <http://www.uml.org/>.

Group, O. M. (2013). "Welcome To CORBA Web Site!" último acesso em 10-2-2013, de <http://www.corba.org/>.

Gupta, H., V. Hautamäki, T. Kinnunen e P. Fränti (2005). Field Evaluation of Text-Dependent Speaker Recognition in an Access Control Application International Conference on Speech and Computer, Patras, Greece.

Hamisu, P., G. Heinrich, C. Jung, V. Hahn, C. Duarte, P. Langdon e P. Biswas (2011). Accessible UI design and multimodal interaction through hybrid TV platforms: towards a virtual-user centered design framework. Proceedings of the 6th international conference on Universal access in human-computer interaction: users diversity - Volume Part II. Orlando, FL, Springer-Verlag: 32-41.



- Harada, N., V. Chiu e A. L. Stewart (1999). "Mobility-related function in older adults: Assessment with a 6-minute walk test." Archives of Physical Medicine and Rehabilitation **80**(7): 837-841.
- Harrington, T. e M. Harrington (2000). Gerontechnology - Why and How, Shaker Publishing B.V.
- Heckmann, D., T. Schwartz, B. Brandherm, M. Schmitz e M. von Wilamowitz-Moellendorff (2005). GUMO - The General User Model Ontology. User Modeling 2005. L. Ardissono, P. Brnae A. Mitrovic, Springer Berlin / Heidelberg. **3538**: 149-149.
- Henry, S. L. e J. Thorp. (2004). "Notes on User Centered Design Process (UCD)." último acesso em 30-12-2010, de <http://www.w3.org/WAI/redesign/ucd>.
- Hightower, J. e G. Borriello (2001). "Location Systems for Ubiquitous Computing." Computer **34**(8): 57-66.
- Hill, M. e A. Hill (2002). Investigação por questionário. Lisboa.
- Hui, L., H. Darabi, P. Banerjee e L. Jing (2007). "Survey of Wireless Indoor Positioning Techniques and Systems." Systems, Man, and Cybernetics, Part C: Applications and Reviews, IEEE Transactions on **37**(6): 1067-1080.
- HULU. (2014). "Hulu " último acesso em 16/6/2010.
- Hwang, M.-C., L. T. Ha, N.-H. Kim, C.-S. Park e S.-J. Ko (2007). "Person Identification System for Future Digital TV with Intelligence." IEEE Transactions on Consumer Electronics **53**.
- IDATE. (2011). "About IDATE." último acesso em 13-6-2011, de [http://www.idate.org/en/Consulting/About-IDATE/About-IDATE\\_9\\_.html](http://www.idate.org/en/Consulting/About-IDATE/About-IDATE_9_.html).
- INE (2002). CENSOS 2001: Resultados Definitivos - Instituto Nacional de Estatística.
- INE (2010). Estatísticas do Emprego 2º trimestre de 2010 - Instituto Nacional de Estatística.
- INE. (2011). "População residente por Local de residência, Sexo e Grupo etário - Instituto Nacional de Estatística." último acesso em 12-6-2011, de [http://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine\\_indicadores&indOcorrCod=0000611&contexto=pi&selTab=tab0](http://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&indOcorrCod=0000611&contexto=pi&selTab=tab0).
- INE, S. d. C. e. I. (2012). Destaque: Informação à Comunicação Social- Censos 2011. Lisboa, Instituto Nacional de Estatística.
- International Investments and Technological Services, S. L. (2011). " IITS FRS ACCESS CONTROL." último acesso em 3-12-2011, de <http://www.iits.es/english/access.htm>.
- irassistant.com. (2010). "IRAssistant." último acesso em 30-12-2010, de <http://www.irassistant.com/>.
- ITU-T (1999). ITU-T Recommendation G.992.1 -Asymmetric digital subscriber line (ADSL) transceivers I. T. U.-T. S. Sector. <http://www.itu.int/rec/T-REC-G.992.1->

199907-1/en, International Telecommunication Union - Telecommunication Standardization Sector.

iUZ. (2010). "iUZ Technologies." último acesso em 2-1-2011, de <http://www.iuz.pt/>.

Ivanov, B., H. Ruser e M. Kellner (2002). Presence detection and person identification in Smart Homes. International Conference Sensors and Systems 80-85. Saint-Petersburg, Russia.

Jabbar, H., J. Taikyeong, H. Jun e P. Gyungleen (2008). "Viewer Identification and Authentication in IPTV using RFID Technique." Consumer Electronics, IEEE Transactions on **54**(1): 105-109.

Jakovljevic, M. (2010). "The impact of interactive television (iTV) trials on the Australian television industry, 1999-2005." último acesso em 10-6-2011, de [http://www.thefreelibrary.com/The+impact+of+interactive+television+\(iTV\)+trials+on+the+Australian...-a0245661239](http://www.thefreelibrary.com/The+impact+of+interactive+television+(iTV)+trials+on+the+Australian...-a0245661239).

Jarvi, K. (2010). "Deploying JAVA with RXTX." último acesso em 1-9-2010, de [http://rxtx.qbang.org/wiki/index.php/Deploying\\_JAVA\\_with\\_RXTX](http://rxtx.qbang.org/wiki/index.php/Deploying_JAVA_with_RXTX).

Jeffrey (2000). "SpotON: An Indoor 3D Location Sensing Technology Based on RF Signal Strength."

Jette, A. (1994). "How measurement techniques influence estimates of disability in older populations." Social Science & Medicine **38**(7): 5.

Jin, Q. (2007). Robust Speaker Recognition. Pittsburgh, Carnegie Mellon University. **PhD**.

Joost. (2010). "Joost TV." último acesso em 14/6/2010, de <http://www.joost.com/pause>.

Kaklanis, N., K. Moustakas e D. Tzovaras (2012). A Methodology for Generating Virtual User Models of Elderly and Disabled for the Accessibility Assessment of New Products. Computers Helping People with Special Needs. K. Miesenberger, A. Karshmer, P. Penaze W. Zagler, Springer Berlin Heidelberg. **7382**: 295-302.

Katz, S. (1983). "Assessing self-maintenance: activities of daily living, mobility, and instrumental activities of daily living." Journal of the American Geriatrics Association **31**: 6.

Keates, S. e P. J. Clarkson (2002). Defining design exclusion. Universal Access and Assistive Technology: the 1st Cambridge Workshop on UA and AT '02. Cambridge

KeexSquare. (2011). "MorpheusAC." último acesso em 3-12-2011, de [http://www.keesquare.com/morpheus\\_ac.html](http://www.keesquare.com/morpheus_ac.html).

Kim, P. (2009). "Internet Protocol TV in Perspective: A Matrix of Continuity and Innovation." Television New Media **10**(6): 536-545.

Kim, P. e H. Sawhney (2002). "A machine-like new medium - theoretical examination of interactive TV." Media, Culture & Society **24**(2): 217-233.

- Kinnunen, T. e H. Li (2010). "An overview of text-independent speaker recognition: From features to supervectors." Speech Communication **52**(1): 12-40.
- Koçak, A. e B. Terkan (2009). "Media use behaviours of elderly: A Uses and Gratifications Study on Television Viewing Behaviors and Motivations." GeroBilim - Journal on Social & Psychological Gerontology(1).
- Kontkanen, P., P. Myllymäki, T. Roos, H. Tirri, K. Valtonen e H. Wettig (2004). Topics In Probabilistic Location Estimation In Wireless Networks PIMRC'2004.
- Kunert, T. (2009). User-Centered Interaction Design Patterns for Interactive Digital Television Applications, Springer-Verlag.
- Kvale, S. (1996). Interviews: An Introduction to Qualitative Research Interviewing.
- Lafon, Y. (2011). "HTTP - Hypertext Transfer Protocol." último acesso em 9-9-2010, de <http://www.w3.org/Protocols/#Specs>.
- Lafrance, J.-P. (2005). "Le phénomène télénaute ou la convergence télévision/ordinateur chez les jeunes." Réseaux **23**.
- Lawton, M. e E. Brody (1969). "Assessment of Older People: Self-Maintaining and Instrumental Activities of Daily Living." The Gerontologist **9**(3): 7.
- Leibniz, G. W. (1979). A monadologia. São Paulo, Abril Cultural.
- Lévy, P. (1994). As Tecnologias da Inteligência - O Futuro do Pensamento na Era da Informática.
- Lewis, C. e J. Rieman (1994). Task-centered user interface design - A Practical Introduction.
- Liang, S. (2002). The Java Native Interface Programmer's Guide and Specification Addison-Wesley Professional.
- Lima, L. (2010). Ageism in Portugal: A comparative view. O Envelhecimento Populacional: Portugal em Perspectiva Comparada. Lisbon.
- LLC, R. J. (2010). "RFID Journal." último acesso em 15/6/2010, de <http://www.rfidjournal.com/>.
- Lorenz, A. e R. Oppermann (2008). "Mobile health monitoring for the elderly: Designing for diversity." Pervasive and Mobile Computing.
- Ltd, V. (2011). "Visidon AppLock for Android." último acesso em 12-12-2011, de <http://www.visidon.fi/en/Home>.
- Lubbers, P., B. Albers e F. Salim (2010). Pro HTML5 Programming: Powerful APIs for Richer Internet Application Development, Apress.
- Lusófona. (2014). "iDTV Health." último acesso em 1-2014, de <http://idtvhealth.ulusofona.pt/>.
- Macphee, G., J. Crowther e C. Mcalpine (1987). "A simple screening test for hearing impairment in elderly patients." Age and Ageing **17**(5): 347-351.

Manning, B. e M. M. Stosuy (2005). e-Care Integration: To meet the Demographic Challenge Medical and Care Compunetics 2, IOS Press. **114/2005**.

MarketingCharts (2013). Mobile Viewing Remains A Fraction Of Total TV Hours, MarketingCharts.

Marktest, G. (2007). "Os idosos em Portugal." último acesso, de <http://www.marktest.com/wap/a/n/id~e57.aspx>.

Marktest, G. (2011). "Portugueses viram cerca de 3h30m de Tv em 2010." último acesso em 9-04-2011, de <http://www.marktest.com/wap/a/n/id~16e0.aspx>.

Marktest, G. (2012). "Audiências Tv em Agosto de 2012." último acesso em 20-12-2013, de <http://www.marktest.com/wap/a/n/id~1a21.aspx>.

Mathiowetz, V., K. Weber, N. Kashman e G. Volland (1985). "Adult norms for the Nine Hole Peg Test of finger dexterity." Journal of Research Occupational Therapy **5**(1): 24-38.

Maulsby, D., S. Greenberg e R. Mander (1993). Prototyping an intelligent agent through Wizard of Oz. Proceedings of the INTERACT '93 and CHI '93 conference on Human factors in computing systems. Amsterdam, The Netherlands, ACM: 277-284.

MBC. (2010). "The Museum of Broadcast Communications." último acesso, de <http://www.museum.tv/eotvsection.php?entrycode=interactivet>.

McLuhan, M. (1962). The Gutenberg galaxy: the making of typographic man, University of Toronto Press.

Media, G. (2010). Teleassistência possibilita apoio a idosos carenciados via telefone. Jornal da Junta de Freguesia de Marvila, Indústria Gráfica.

MEO. (2010). "MEO." último acesso em 14/6/2010, de [www.meo.pt](http://www.meo.pt).

Meyer, L. e G. Fontaine (1999) "Development of Digital Television in the European Union - reference report 1999."

Microsoft. (2010a). "Microsoft Mediaroom Presentation Framework Building Differentiated Experiences 2.0." último acesso em 30-12-2010, de <http://www.microsoft.com/Mediaroom/LearnMore/Briefs/PresentationFrameworkWhitePaper.aspx>.

Microsoft. (2010b). "Windows Mobile 6.5 " último acesso em 23-12-2010, de <http://msdn.microsoft.com/en-us/library/bb158486.aspx>.

Miller, S.-J. (2011). "TV Exercise Programs For Seniors." último acesso em 2-2-2013, de <http://www.livestrong.com/article/369895-tv-exercise-programs-for-seniors/>.

Mitchell, K., N. Race e A. Lindsay (2012). Social Activity as the New TV Guide.

Mival, O. (2002). In Search of the Cybermuse: Supporting creative activity within product design. Creativity and Cognition Conference. Loughborough.

Montpetit, M. J., N. Klym e T. Mirlacher (2009). The future of IPTV: Adding social networking and mobility. 10th International Conference on Telecommunications.

Moviri. (2014). "ContentWise Product Basics." último acesso em 10-2-2014, de <http://www.contentwise.tv/resource/contentwise-product-basics/>.

Nagi, S. Z. (1976). "An epidemiology of disability among adults in the United States." The Milbank Memorial Fund Quarterly. Health and Society (1973–1985) **54**(4): 29.

Networks, D. (2008). Locating ZigBee nodes using TI's CC2431 location engine and Daintree's SNA.

Newell, A., J. Arnott, A. Carmichael e M. Morgan (2007). Methodologies for involving older adults in the design process. HCI International 2007 Conference Beijing, China.

Ni, L. M., Y. Liu, Y. C. Lau e A. P. Patil (2004). "LANDMARC: indoor location sensing using active RFID." Wirel. Netw. **10**(6): 701-710.

Nielsen (2013). Free To Move Between Screens: The Cross-Platform Report, Nielsen Company.

O'Neil, N. (2009). "Hulu Desktop + Facebook Connect = Social Television." último acesso em 14 de Junho de 2010, de [http://allfacebook.com/hulu-desktop-connect\\_b5845](http://allfacebook.com/hulu-desktop-connect_b5845).

Obrist, M., R. Bernhaupt, E. Beck e M. Tscheligi (2007). Focusing on elderly: an iTV usability evaluation study with eye-tracking. Proceedings of the 5th European conference on Interactive TV: a shared experience. Amsterdam, The Netherlands, Springer-Verlag: 66-75.

Obrist, M., R. Bernhaupt e M. Tscheligi (2006). Users@Home: Implications from studying iTV. 20th International Symposium on Human Factors in Telecommunication, Sophia-Antipolis, France.

OKI, O. E. I. (2011). "Signage Eye SDK - OKI." último acesso, de [http://www.oki.com/jp/fse/r\\_product/signageeye/](http://www.oki.com/jp/fse/r_product/signageeye/).

Oliveira, L., C. Cristo, H. Pereira, N. Rocha e V. Ferreira (2010). Rede Social dos Idosos no Espaço Rural. Universidade de Aveiro.

Oracle. (2009). "J2SE 5.0- Java Platform, Standard Edition." último acesso em 9-9-2010, de <http://www.oracle.com/technetwork/java/javase/1-5-0-139765.html>.

Oracle. (2010). "Java™ Platform, Standard Edition 7 API Specification." último acesso em 30-12-2010, de <http://download.oracle.com/javase/7/docs/api/>.

Oracle. (2011). "JAVA Remote Method Invocation (RMI)." último acesso em 2-12-2011, de <http://www.oracle.com/technetwork/java/javase/tech/index-jsp-136424.html>.

Oracle. (2012). "What is Java technology and why do I need it?" último acesso em 1-1-2012, de <http://www.java.com/en/about/>.

Otsason, V., A. Varshavsky, A. LaMarca e E. de Lara (2005). Accurate GSM Indoor Localization. UbiComp 2005: Ubiquitous Computing: 141-158.

Oxford Grice, K., K. A. Vogel, V. Le, A. Mitchell, S. Muniz e M. A. Vollmer "Adult norms for a commercially available Nine Hole Peg Test for finger dexterity." Am J Occup Ther **57**(5): 570-573.

Pagani, M. (2003). Multimedia and Interactive Digital TV: Managing the Opportunities Created by Digital Convergence, IRM Press.

Pahlavan, K., X. Li e J. P. Makela (2002). "Indoor geolocation science and technology." IEEE Communications Magazine: 112-118.

Paisana, M., R. Espanha e G. Cardoso (2012). Anuário da Comunicação 2010-2011. Lisboa, Obercom.

Pardal, L. e E. Correia (1995). Métodos e Técnicas de Investigação Social.

Pato, L. (2007). "IPTV: Será a Solução para a Difusão de iTV?" Observatorio (OBS\*) Journal **2**.

Pentland, A. e T. Choudhury (2000). "Face recognition for smart environments." Computer **33**(2): 50-55.

Philipose, M., K. P. Fishkin, M. Perkowitz, D. J. Patterson, D. Fox, H. Kautz e D. Hahnel (2004). "Inferring Activities from Interactions with Objects." IEEE Pervasive Computing **3**(4): 50-57.

Platt, D. S. (2004). Introducing Microsoft .NET, Microsoft Press.

Podsiadlo, D. e S. Richardson (1991a). "The timed "Up & Go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons." Journal of the American Geriatrics Society **39**(2): 142-150.

Podsiadlo, D. e S. Richardson (1991b). "The timed "Up & Go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons." Journal of the American Geriatrics Society **39**(2): 8.

Pölönen, M. e J. Häkkinen (2009). "Near-to-Eye Display—An Accessory for Handheld Multimedia Devices: Subjective Studies." Journal of Display Technology **5**(9): 358-367.

Ponte, J. P. d. (1994). "O estudo de caso na investigação em educação matemática." Quadrante – Revista de Investigação em Educação Matemática **3**(1): 3-18.

Pordata. (2014). "População residente com 15 a 64 anos e 65 e mais anos: por nível de escolaridade completo mais elevado." último acesso em 2-4-2014, de [http://www.pordata.pt/azap\\_runtime/?n=4](http://www.pordata.pt/azap_runtime/?n=4).

Prata, A., N. Guimarães e T. Chambel (2010). Designing iTV based crossmedia personalized informal learning contexts. Proceedings of the 14th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments. Tampere, Finland, ACM: 187-194.

Priyantha, N. (2005). The Cricket Indoor Location System ASSACHUSETTS INSTITUTE OF TECHNOLOGY.

Quico, C. (2008a). "Participação nos media e os jovens dos 12 aos 18 anos: estudo de avaliação de um formato 'cross-media'." PRISMA.COM - revista de Ciências da Informação e da Comunicação do CETAC **6**: 14.

Quico, C. (2008b). Seniors and the uses of media and ICT: exploring social iTV and social media sites potential to improve sociability and participation. uxTV08. California.

Quico, C. (2009). Audience participation in television and internet: attitudes and practices of young people in Portugal. In Social Interactive Television: Immersive Shared Experiences and Perspectives: 99-117.

Quivy, R. e L. V. Campenhoudt (2005). Manual de Investigação em Ciências Sociais, Gradiva.

Rama, D. (2001). Technology generations handling complex user interfaces. Docampo Rama, Technische Universiteit.

Rice, M. e N. Alm (2008). "Designing new interfaces for digital interactive television usable by older adults." Comput. Entertain. **6**(1): 1-20.

Rice, M. e A. Carmichael (2008). Discovering older adults' user perspectives on undefined TV applications. 6th European Conference on Interactive Television, Salzburg, Austria.

Ruggiero, T. E. (2000). "Uses and Gratifications Theory in the 21st Century." Mass Communication & Society **3**(1): 34.

Ruthala, A., K. Santhanam, P. Sanjay e S. Chilkunda. (2011). "Face Recognition on Android " último acesso em 2-12-2011, de <https://sites.google.com/site/androidfacerecognition/about-the-project>.

Sapo. (2010). "Sapo CodeBits IV." último acesso em 12-12-2010, de <https://codebits.eu/>.

Sapo. (2012). "Sapo Codebits." último acesso em 2-8-2012, de <https://codebits.eu/>.

SCA. (2010). "Smart Card Alliance - About Smart Cards: Introduction " último acesso em 16-6-2010, de <http://www.smartcardalliance.org/pages/smart-cards>.

Shuicheng, Y., W. Huan, L. Jianzhuang, T. Xiaoou e T. S. Huang (2010). "Misalignment-Robust Face Recognition." Image Processing, IEEE Transactions on **19**(4): 1087-1096.

Silva, T., J. Abreu, O. d. R. Pacheco e P. Almeida (2011a). Value-added services and identification system: an approach to elderly viewers. EuroITV, Lisboa.

Silva, T., J. F. Abreu, O. Pacheco e P. Almeida (2011b). User Identification: A Key Factor for Elderly Viewers to Benefit from Interactive Television Services

ENTERprise Information Systems. M. M. Cruz-Cunha, J. Varajão, P. Powelle R. Martinho, Springer Berlin Heidelberg. **221**: 40-48.

Silva, T., J. T. F. d. Abreu e O. R. Pacheco (2010). Sistema multi-modal de identificação de utilizadores IPTV- um processo de investigação. Interacção 2010, Aveiro.

Silva, T., A. Jorge e O. Pacheco (2013). "Identificação de utilizadores: a chave para a personalização de aplicações de TV interativa para seniores? ." Communication Studies / Estudos em Comunicação(14): 137-156.

Skarzhevskyy, V. e P. Tötterman. (2008). "Bluecove " último acesso em 1-12-2011, de <http://www.bluecove.org/>.

Smart\_Technologies. (2011). "ST500." último acesso em 23-12-2011, de <http://www.smart-technologies.eu/en/home.html>.

Smith, C. (2007). 3G Wireless Networks, Second Edition, McGraw-Hill, Inc.

Smith, J. (2013). "jQuery Simple Slider: Unobtrusive Numerical Slider." último acesso em 2-2-2013, de <http://loopj.com/jquery-simple-slider/>.

Snellen, H. (1973). Probabuchstaben zur Bestimmung der Sehschärfe, H. Peters.

Soar, J. e P. Croll (2007). Assistive Technologies for the Frail Elderly, Chronic Illness Sufferers and People with Disabilities – a Case Study of the Development of a Smart Home. Australian Conference on Information Systems. Toowoomba.

Spirduso, W. W., K. L. Francis e P. G. MacRae (2005). Physical dimensions of aging.

Strauss, A. e J. Corbin (1997). Grounded Theory in Practice, Sage Publications.

Strauss, A. e J. Corbin (1998a). Basics of Qualitative Research Techniques and Procedures for Developing Grounded Theory, Sage Publications: London.

Strauss, A. e J. Corbin (1998b). Basics of Qualitative Research: Techniques and Procedures for Developing Grounded Theory, Sage Publications.

Stroustrup, B. (2004). The C++ Programming Language, Addison-Wesley.

Taborda, M. J. (2010). A Utilização de Internet em Portugal 2010. Lisbon, Obercom.

TAT, T. A. T. (2011). "Innovation." último acesso em 3-12-2011, de <http://www.tat.se/blog/category/innovation/>.

Teixeira, A. e F. Vaz (1994). "Reconhecimento do Orador com Redes Neurais." REVISTA DO DETUA **1**(1).

Tekinay, S., E. Chao e R. Richton (1998). "Performance benchmarking for wireless location systems Performance benchmarking for wireless location systems " IEEE In Communications Magazine **36**(4): 72-76.

Thawani, A., S. Gopalan e V. Sridhar (2004). Viewing characteristics based personalized ad streaming in an interactive TV environment. Consumer Communications and Networking Conference, 2004. CCNC 2004. First IEEE.



- TiVo. (2010). "Tivo." último acesso em 14/6/2010, de [www.tivo.com](http://www.tivo.com).
- Tornero, J. M. P., S. G. Luque e O. Paredes (2009). Study on Assessment Criteria for Media Literacy Levels: A comprehensive view of the concept of media and an understanding of how media literacy levels in Europe should be assessed. P. Celot. Brussels, European Commission: 92.
- Travis, D. (2010). The Fable of the USER-CENTRED DESIGNER. UserFocus.
- Tullis, T. e W. Albert (2010). Measuring the User Experience: Collecting, Analyzing, and Presenting Usability Metrics, Elsevier Science.
- Twitter. (2013). "Twitter." último acesso em 1-2-2013, de <https://twitter.com/>.
- Unsang, P., T. Yiyang e A. K. Jain (2010). "Age-Invariant Face Recognition." Pattern Analysis and Machine Intelligence, IEEE Transactions on **32**(5): 947-954.
- Van Dijck, J. (2009). "Users like you? Theorizing agency in user-generated content." Media, culture, and society **31**(1): 41.
- Verena, F. (2008). Ambient assisted living: elderly people's needs and how to face them. Proceeding of the 1st ACM international workshop on Semantic ambient media experiences. Vancouver, British Columbia, Canada, ACM.
- Viewdle. (2011). "Social Camera." último acesso em 3-12-2011, de <http://www.viewdle.com/products/mobile/index.html>.
- W3C. (2008). "Extensible Markup Language (XML) 1.0." último acesso, de <http://www.w3.org/TR/2008/REC-xml-20081126/>.
- Wang, J., J. Pouwelse, J. Fokker, A. P. Vries e M. J. Reinders (2008). "Personalization on a peer-to-peer television system." Multimedia Tools Appl. **36**(1-2): 89-113.
- Ward, A., A. Jones e A. Hopper (1997). "A new location technique for the active office." IEEE Personal Communications **4**(5): 42-47.
- WHO (2001a). International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF) - World Health Organization.
- WHO (2001b). World Health Organization: The International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF).
- WHO. (2004). "World Health Organization launches new initiative to address the health needs of a rapidly ageing population - World Health Organization." último acesso em 2-1-2011, de <http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2004/pr60/en/>.
- WHS (2001). World Health Organization: The International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF). World Health Organization.
- Wolton, D. (1997). Penser la communication. Paris, Flammarion.
- WSAWG. (2004). "Web Services Architecture." último acesso em 2-1-2011, de <http://www.w3.org/TR/ws-arch/>.

Yin, R. (2005). Estudo De Caso: Planejamento E Metodos, Bookman Companhia.

Youn-Kyoung, P., L. Sun-Hee, Y. Okyeon, L. Sangjin e K. Soo-Hyung (2008). User Authentication Mechanism Using Java Card for Personalized IPTV Services. Proceedings of the 2008 International Conference on Convergence and Hybrid Information Technology, IEEE Computer Society.

Youssef, M. e A. Agrawala (2004). Handling samples correlation in the Horus system.

Zajicek, M. (2001). Interface design for older adults. Proceedings of the 2001 EC/NSF workshop on Universal accessibility of ubiquitous computing: providing for the elderly. Alentejo, Portugal, ACM: 60-65.

Zieger, C., M. Matassoni e M. Omologo (2010). Experiments on distant-talking speaker verification in TV scenario. IEEE International Conference on Acoustics Speech and Signal Processing (ICASSP).

Zimmerman, J., K. Kurapati, A. L. Buczak, D. Schaffer, S. Gutta e J. Martino (2005). TV Personalization System: Design of a TV Show Recommender Engine and Interface. Personalized Digital Television: Targeting Programs to Individual Viewers.

## **Anexos**



## 8 Anexos

### 8.1 Anexo 1- Guião das entrevistas exploratórias

O guião de entrevista aqui apresentado foi utilizado nas entrevistas exploratórias pelo investigador (I) a um conjunto de pessoas (entrevistados (E)) para perceber qual o sistema de identificação não intrusivo mais adequado para suportar serviços interativos numa plataforma comercial de IPTV.

#### **Fase introdutória:**

O **I** deve: apresentar-se a nível pessoal e institucional, apresentar o tema de estudo e os objetivos da entrevista, pedir autorização para gravar a entrevista e fazer notar o anonimato. Durante esta fase introdutória é importante que o **I** aborde temas do quotidiano para criar um clima de empatia propício para o desenvolvimento da entrevista.

#### **Fase operacional:**

O **I** deve fazer as perguntas que se seguem de forma pausada e manter uma postura observadora de todos os detalhes, nomeadamente ao nível de atenção do **E**.

1- Qual a sua idade e profissão (se o **E** for reformado, perguntar quais as profissões que teve)?;

2- Utiliza computador?;

3 - Sabe o que é internet?

4 - Utiliza internet?

5 - Vê televisão com que regularidade?;

6 - Tem serviço de televisão paga? Se sim, qual?;

7 - Sabe o que é televisão interativa? Se a resposta for afirmativa, inquirir sobre o conhecimento das funcionalidades. Em caso de resposta negativa, explicar o conceito de uma forma simples e concisa.

8 - Construir um cenário hipotético, recorrendo a metáforas e protótipos de baixa fidelidade, em que o utilizador pode usufruir de serviços interactivos como por exemplo (percebendo quem está à frente do televisor): avisar sobre acontecimentos na vida dos familiares (por exemplo aniversários, internamentos, entre outros); falar com os familiares e amigos através do televisor; avisa-lo sobre tomas de medicamentos; alertar para eventos sociais na sua rua; convidar amigos para

atividades lúdicas; falar com médicos para esclarecer alguma dúvida sobre o estado de saúde; Depois perguntar ao **E** se, em troca destes serviços, permitiria que o “televisor” soubesse quem estava a ver Televisão correndo o risco (embora naturalmente controlado e mediante acordo escrito) de essa informação chegar ao operador.

Se a resposta à pergunta anterior for positiva, o **I** deve elencar os métodos de autenticação de forma simples, concisa e precisa, subdividindo-os em:

Técnicas que implicam uma acção :

- cartão RFID;
- leitor de impressões digitais;
- código de utilizador e palavra passe.

Técnicas que implicam ação simples:

- pulseira RFID;
- *bluetooth* no telemóvel;
- comandos de voz.

Técnicas que não implicam ação:

- reconhecimento de imagem;
- reconhecimento de movimento do controlo remoto.

Depois, o **I** deve tentar perceber qual a metodologia preferida pelo **E** para ser identificado.

## 8.2 Anexo 2- Guião das entrevistas/teste do protótipo RFID/Bluetooth

O guião de entrevista aqui apresentado foi utilizado nas entrevistas exploratórias pelo investigador (I) a um conjunto de pessoas (entrevistados (E)) para obter indicadores que permitam antever qual o sistema de identificação, não intrusivo, mais adequado para suportar serviços interativos numa plataforma comercial de iTV.

### **Fase introdutória:**

O I deve: apresentar-se a nível pessoal e institucional, apresentar o tema de estudo e os objetivos da entrevista, pedir autorização para gravar a entrevista e fazer notar o anonimato. Durante esta fase introdutória é importante que o I aborde temas do quotidiano para criar um clima de empatia propício para o desenvolvimento da entrevista.

### **Fase operacional:**

O I deve fazer as perguntas que se seguem de forma pausada e manter uma postura observadora de todos os detalhes, nomeadamente ao nível da atenção do E.

1- Qual a sua idade e profissão (se o E for reformado, perguntar quais as profissões que teve)?;

2- Utiliza computador?

3 - Sabe o que é internet?

4 - Utiliza a internet?

5 - Vê televisão com que regularidade?;

6 - Tem serviço de televisão paga? Se sim, qual?

7 - Já ouviu falar em TV interativa? Sabe o que é? Se a resposta for afirmativa, inquirir sobre o conhecimento das funcionalidades, por exemplo associadas ao concurso da TVI de poder ver as câmaras dentro da casa? Em caso de resposta negativa, explicar o conceito de uma forma simples e concisa (O conceito deve ser explicado com exemplos de programas que implicam interatividade, lembrando programas como "Agora Escolha", "Ídolos", entre outros.)

8 - Construir um cenário hipotético, recorrendo a metáforas e protótipos de baixa fidelidade, no qual o utilizador pode usufruir de diversos serviços interativos como, por exemplo: ser avisado sobre acontecimentos na vida dos familiares (por exemplo aniversários, internamentos, entre outros); falar com os familiares e amigos através

do televisor; avisá-lo sobre tomas de medicamentos (medControl); alertar para eventos sociais na sua rua; convidar amigos para atividades lúdicas; falar com médicos para esclarecer alguma dúvida sobre o estado de saúde.

Seguidamente, deve-se perguntar ao E se, de forma a beneficiar destes serviços, permitiria que o “televisor” soubesse quem estava a ver Televisão correndo o risco (embora naturalmente controlado e mediante acordo escrito) de essa informação chegar ao operador.

Se a resposta à pergunta anterior for positiva, o I deve elencar os métodos de autenticação de forma simples, concisa e precisa, subdividindo-os em:

Técnicas que implicam uma ação :

- cartão RFID (demonstrável);
- leitor de impressões digitais;
- código de utilizador e palavra passe (demonstrável).
- Comandos de voz.

Técnicas que implicam ação simples:

- pulseira RFID;
- *Bluetooth* no telemóvel (demonstrável);

Técnicas que não implicam ação:

- reconhecimento de imagem;
- reconhecimento de movimento do controlo remoto.

Depois, o I deve tentar perceber qual a metodologia preferida pelo E para ser identificado.



### 8.3 Anexo 3- Guião de testes do protótipo *Wizard of Oz* do SINU

O guião aqui apresentado de seguida foi utilizado nos testes ao protótipo do SINU, efetuados pelo investigador (I) a um conjunto de entrevistados (E) com o objetivo de definir a matriz de decisão, através da caracterização dos fatores que a compõem.

O formulário utilizado para registar as respostas pode ser acedido em:

<https://docs.google.com/spreadsheet/viewform?formkey=dGtZaVNfV0RHWWVzT01WT2drakpGamc6MQ#gid=0>

É de notar que este formulário serve apenas para coadjuvar os registos áudio e tem, uma vez que foi para utilização apenas do investigador, uma qualidade de interface muito reduzida e com notas muito próprias apenas para o investigador.

#### **Fase introdutória:**

O **I** deve: relembrar a entrevista anterior e os propósitos do teste a realizar e, de seguida, pedir autorização para gravar o teste e fazer notar a garantia de anonimato. Durante esta fase introdutória é importante que o **I** aborde temas do quotidiano para criar um clima de empatia propício para o desenvolvimento do teste. Entretanto, o **I** deve instalar todo o equipamento necessário. Depois desta fase inicial, o **I** deve relembrar ao **E** o que é iTV, e os princípios basilares do projeto iNeighbour TV.

O **I** deve fazer as perguntas que se seguem de forma pausada e manter uma postura observadora de todos os detalhes, nomeadamente ao nível da atenção do **E**.

Nome?

- Data de hoje?
- Morada?
- Assunto atual?
- Quanto é 5 mais 7?
- Qual a sua Idade?
- Está reformado?
- Qual a sua profissão?
- Grau de escolaridade?
- Quantas horas por dia vê televisão?

- Sabe o que é iTV?
- Tem serviço de televisão paga? Qual?
- Com quantas pessoas vive? quem são?

**Fase operacional de teste do protótipo:**

Explicar a componente do iNeighbour TV que é oferecida como valor acrescentado, neste caso o sistema de aviso de medicação e iniciar o teste das várias técnicas de identificação:

**i) Introdução de código PIN****a. Avaliar Usabilidade:**

- Pedir ao **E** para iniciar a sessão na aplicação iNeighbour TV, inserindo o código de utilizador, e aceder à componente de agenda de medicação.
- Pedir ao **E** para terminar a sessão na aplicação iNeighbour TV utilizando o menu específico para o efeito.
- Perguntar ao **E** qual o grau de satisfação com que caracteriza esta metodologia de iniciar sessão;
- Perguntar ao **E** qual o grau de satisfação com que caracteriza esta metodologia de terminar sessão;

**b. Avaliar Privacidade:**

- E:** Concorda que há determinadas atitudes/comportamentos/posturas que, por vezes, assumimos quando vemos TV sozinhos, que não assumiríamos se estivéssemos num espaço público? (p.ex.: estar deitado, de roupão, com rolos na cabeça, adormeceu e está a ressonar...) Considerando essas situações indique a sua opinião quanto ao possível nível de quebra de privacidade da tecnologia que experimentou (cartão de identificação) (ESCALA) (0 - nenhuma quebra / 5 - muito quebra)

**ii) Cartão de identificação com marcador RFID****a. Avaliar Usabilidade:**

- Pedir ao **E** para iniciar a sessão na aplicação iNeighbour TV utilizando o cartão devidamente identificado e aceder à

componente de agenda de medicação.

- ii. Pedir ao **E** para terminar a sessão na aplicação iNeighbour TV utilizando o cartão devidamente identificado.
- iii. Perguntar ao **E** qual o grau de satisfação que descreve esta metodologia de iniciar sessão;
- iv. Perguntar ao **E** qual o grau de satisfação que descreve esta metodologia de terminar sessão;

b. **Avaliar privacidade:**

- i. **E:** Concorda que há determinadas atitudes/comportamentos/posturas que, por vezes, assumimos quando vemos TV sozinhos que não assumiríamos se estivéssemos num espaço público? (ex. estar deitado, de roupão, com os rolos na cabeça, adormeceu e está a rressonar...); Considerando essas situações indique a sua opinião quanto ao potencial nível de quebra de privacidade da tecnologia que experimentou (cartão de identificação) Métrica: (escala:0 - nenhuma quebra / 5 - muito quebra)

iii) Pulseira com marcador (sem fios) identificativo

a. **Avaliar Usabilidade:**

- i. Pedir ao **E** para iniciar a sessão na aplicação iNeighbourTV, colocando a pulseira devidamente identificada e aproximando-se do televisor, e aceder à componente de agenda de medicação.
- ii. Pedir ao **E** para terminar a sessão na aplicação iNeighbourTV, afastando-se do televisor com a pulseira colocada.
- iii. Perguntar ao **E** qual o grau de satisfação que descreve esta metodologia de iniciar sessão;
- iv. Perguntar ao **E** qual o grau de satisfação que descreve esta metodologia de terminar sessão;

b. **Avaliar privacidade:**

- i. **E:** Concorda que há determinadas atitudes/comportamentos/posturas que, por vezes, assumimos quando vemos TV sozinhos que não assumiríamos se

estivéssemos num espaço público? (eg estar deitado, de roupão, com os rolos na cabeça, adormeceu e está a rressonar...); Considerando essas situações indique a sua opinião quanto ao potencial nível de quebra de privacidade da tecnologia que experimentou (cartão de identificação) (ESCALA) (0 - nenhuma quebra / 5 - muito quebra)

iv) Leitor de impressões digitais no telecomando

**a. Avaliar Usabilidade:**

- i. Pedir ao **E** para iniciar a sessão na aplicação iNeighbourTV, primindo o leitor de impressões digitais colocado no controlo remoto do televisor, e aceder à componente de agenda de medicação.
- ii. Pedir ao **E** para terminar a sessão na aplicação iNeighbourTV, primindo o leitor de impressões digitais colocado no controlo remoto do televisor.
- iii. Perguntar ao **E** qual o grau de satisfação que descreve esta metodologia de iniciar sessão;
- iv. Perguntar ao **E** qual o grau de satisfação que descreve esta metodologia de terminar sessão;

**b. Avaliar privacidade:**

- i. **E:** Concorda que há determinadas atitudes/comportamentos/posturas que, por vezes, assumimos quando vemos TV sozinhos que não assumiríamos se estivéssemos num espaço público? (eg estar deitado, de roupão, com os rolos na cabeça, adormeceu e está a rressonar...); Considerando essas situações indique a sua opinião quanto ao potencial nível de quebra de privacidade da tecnologia que experimentou (cartão de identificação) (ESCALA) (0 - nenhuma quebra / 5 - muito quebra)

v) Reconhecimento de Voz

**a. Avaliar Usabilidade:**

- i. Pedir ao **E** para iniciar a sessão na aplicação iNeighbourTV, aproximando-se do microfone e dizendo “entrar” ou o seu nome,

e aceder à componente de agenda de medicação.

- ii. Pedir ao **E** para terminar a sessão na aplicação iNeighbourTV, aproximando-se do microfone e dizendo “sair”.
- iii. Perguntar ao **E** qual o grau de satisfação que descreve esta metodologia de iniciar sessão;
- iv. Perguntar ao **E** qual o grau de satisfação que descreve esta metodologia de terminar sessão;

b. **Avaliar privacidade:**

- i. **E:** Concorda que há determinadas atitudes/comportamentos/posturas que, por vezes, assumimos quando vemos TV sozinhos que não assumiríamos se estivéssemos num espaço público? (eg estar deitado, de roupão, com os rolos na cabeça, adormeceu e está a ressonar...); Considerando essas situações indique a sua opinião quanto ao potencial nível de quebra de privacidade da tecnologia que experimentou (cartão de identificação) (ESCALA) (0 - nenhuma quebra / 5 - muito quebra)

vi) Reconhecimento de facial automático e sempre ativo

a. **Avaliar Usabilidade:**

- i. Pedir ao **E** para iniciar a sessão na aplicação iNeighbourTV, virando a cara (colocando-a na vertical) para o televisor, e aceder à componente de agenda de medicação.
- ii. Pedir ao **E** para terminar a sessão na aplicação iNeighbourTV, levantando-se saindo da frente do televisor.
- iii. Perguntar ao **E** qual o grau de satisfação que descreve esta metodologia de iniciar sessão;
- iv. Perguntar ao **E** qual o grau de satisfação que descreve esta metodologia de terminar sessão;

b. **Avaliar privacidade:**

- i. **E:** Concorda que há determinadas atitudes/comportamentos/posturas que, por vezes, assumimos

quando vemos TV sozinhos que não assumiríamos se estivéssemos num espaço público? (eg estar deitado, de roupão, com os rolos na cabeça, adormeceu e está a rressonar...); Considerando essas situações indique a sua opinião quanto ao potencial nível de quebra de privacidade da tecnologia que experimentou (cartão de identificação) (ESCALA) (0 - nenhuma quebra / 5 - muito quebra)

vii) Reconhecimento de facial controlado por botão no telecomando

**a. Avaliar Usabilidade:**

- i. Pedir ao **E** para iniciar a sessão na aplicação iNeighbourTV, carregando no botão vermelho do telecomando para ativar o reconhecimento facial e virando a cara (colocando-a na vertical) para o televisor, e aceder à componente de agenda de medicação.
- ii. Pedir ao **E** para terminar a sessão na aplicação iNeighbourTV, carregando no botão vermelho do telecomando para ativar o reconhecimento facial, levantando-se saindo da frente do televisor.
- iii. Perguntar ao **E** qual o grau de satisfação que descreve esta metodologia de iniciar sessão;
- iv. Perguntar ao **E** qual o grau de satisfação que descreve esta metodologia de terminar sessão;

**b. Avaliar privacidade:**

- i. **E:** Concorde que há determinadas atitudes/comportamentos/posturas que, por vezes, assumimos quando vemos TV sozinhos que não assumiríamos se estivéssemos num espaço público? (eg estar deitado, de roupão, com os rolos na cabeça, adormeceu e está a rressonar...); Considerando essas situações indique a sua opinião quanto ao potencial nível de quebra de privacidade da tecnologia que experimentou (cartão de identificação) (ESCALA) (0 - nenhuma quebra / 5 - muito quebra)

Depois de testadas todas as técnicas de identificação voltar a questionar o participante sobre a utilidade percebida da componente de agenda de medicação para

descartar alguma falta de interesse do sénior na aplicação e no SINU.

Finalmente, apresentar ao sénior o formulário descrito no ponto 8.4 deste documento, para que ele possa definir a sua preferência em relação ao SINU.

#### **Fase operacional de avaliação dos parâmetros físicos:**

Depois do momento de teste do protótipo foi necessário avaliar as diversas capacidades definidas. Para tal foi necessário:

- Avaliar a acuidade visual medida utilizando o teste *Jaeger Eye Chart* (JEC) (Pölönen e Häkkinen, 2009). Os resultados da aferição deste parâmetro estão expressos numa escala de 3 níveis: alto, lê sem problemas (lê J4 no JEC); médio, lê suficientemente bem para que não tenha problemas em utilizar um SINU (lê J6 no JEC); baixo, problemas graves que podem impedir a utilização de algumas das técnicas de identificação (lê J12 no JEC).
- Avaliar capacidade auditiva utilizando o teste do sussurro (Silva et al., 2011a); os resultados estão expressos numa escala de 3 níveis, tal como o parâmetro da acuidade visual: alto, ouve sem problemas; médio, ouve suficientemente bem para que não tenha problemas em utilizar qualquer um das técnicas para o SINU; baixo, problemas graves de audição que podem impedir a utilização de algumas das técnicas de identificação.
- Avaliar a mobilidade com o teste "timed Up & Go" (Podsiadlo e Richardson, 1991a). Neste teste é medido o tempo que os seniores demoram a levantar-se, percorrer três metros, e voltarem a sentar-se na mesma cadeira de onde se levantaram. Os resultados serão também expressos utilizando uma escala de 3 níveis: alto, quando o resultado do teste é inferior a 10 segundos o que quer dizer que o sénior não tem problemas de mobilidade; médio quando o resultado é maior que 10 segundos, mas menor que trinta, o que ainda não indicia um problema de mobilidade grave, mas registando-se já alguma dificuldade ao nível da mobilidade; baixo, quando o resultado é maior do que 30 segundos e, tipicamente existe um problema de mobilidade associado.
- Avaliar a motricidade fina através do teste Nine Hole Peg Test (Oxford Grice et al.) que consiste na colocação de um conjunto de nove pinos, relativamente pequenos, numa placa com buracos para eles encaixarem (tal como encaixar os pinos no famoso jogo da "batalha naval"). Para

aferir o resultado do utilizador neste teste é necessário apontar o tempo que a pessoa demora, utilizando a mão “dominante”, a completar o teste. A avaliação dos resultados dos utilizadores é também concretizada numa escala de três níveis: alto, quando o utilizador não tem problemas de motricidade fina; médio, quando o valor difere da média um valor menor que o desvio-padrão; baixo, que indicia a existência de um problema de motricidade, quando o utilizador demora mais do que o valor médio o valor correspondente ao desvio padrão. Para Grice e Vogel (2003), de acordo com a idade das pessoas e com o género, os valores médios obtidos nestes testes são diferentes.

- Avaliar a capacidade vocal foi medido numa escala de três valores possíveis: i) Alto: o sénior não tem qualquer problema em se expressar; ii) Médio: O sénior tem um ligeiro problema de fala, mas o mesmo não o impossibilita de utilizar qualquer uma das técnicas possíveis para a identificação; iii) Baixo: existe um problema ao nível da voz que pode impossibilitar a utilização de algumas tecnologias do SINU.
- Avaliar a capacidade memória por observação nos momentos de interação com os seniores, através de perguntas sobre momentos de conversa anteriores e sobre assuntos da atualidade. A avaliação foi concretizada com uma escala de três valores: i) Alto: sem problemas de memória que possam influenciar a escolha da tecnologia de identificação; ii) Médio: eventualmente um ou outro esquecimento mas que não inviabilizam a utilização dos diversos SINU; iii) baixo: possibilidade de existência de problemas ao nível da memória que podem influenciar decisivamente a escolha de um determinado SINU em detrimento de outro ou mesmo inviabilizar a utilização de alguma das tecnologias em estudo.
- Avaliar a literacia digital através de uma escala de 3 níveis de acordo com o European Commission Report (Strauss e Corbin, 1997). Para tal perguntar ao sénior se é capaz de:
  - a) copiar ou mover um ficheiro ou um diretório;
  - b) utilizar as ferramentas de copiar e colar para copiar ou mover informação dentro de um documento;
  - c) utilizar fórmulas aritméticas básicas numa folha de cálculo;
  - d) comprimir ficheiros;



- e) ligar e instalar novos dispositivos como por exemplo uma impressora;
- f) utilizar um motor de busca;
- g) enviar correio eletrónico com ficheiros anexados;
- h) colocar mensagens em chats, newsgroups ou em discussões online;
- i) utilizar a internet para fazer chamadas telefónicas;
- j) utilizar programas *peer-to-peer*;
- k) criar uma pagina web.
- l) desenvolver uma aplicação de *software* utilizando uma linguagem de programação;

Finalmente, o I deve agradecer e garantir o sigilo da informação recolhida.

## 8.4 Anexo 4- Folha de questionário sobre o SINU

A Figura 8.1 representa o formulário para os seniores preencherem com a escolha relativamente à tecnologia preferida para o SINU. Verifica-se que, por baixo de cada uma das tecnologias identificada por uma imagem sugestiva (em tudo idêntica aos artefactos utilizados durante os testes), estava um campo para preenchimento da ordem de preferência. Na folha apresentada aos seniores, a imagem da figura estava ainda ampliada (ao tamanho de uma folha A4 completa) para facilitar a leitura.



António

**Voz**  
Ordem: \_\_\_\_\_

**Pulseira**  
Ordem: \_\_\_\_\_

**Impressões digitais**  
ordem: \_\_\_\_\_

**Reconhecimento da face sempre ativo**  
Ordem: \_\_\_\_\_

**Cartão**  
Ordem: \_\_\_\_\_

**Reconhecimento da face ativado pelo botão vermelho do telecomando**  
Ordem: \_\_\_\_\_

**Instruções:** coloque por ordem de preferência os Sistemas de Identificação que experimentou

Figura 8.1 - Formulário para a escolha do SINU

## 8.5 Anexo 5- Respostas dos participantes

Antônio

Voz  
Ordem: 6

Pulseira  
Ordem: 2

Impressões digitais  
Ordem: 1

Reconhecimento da face sempre ativo  
Ordem: 7

Cartão  
Ordem: 5

Reconhecimento da face ativado pelo botão vermelho do telecomando  
Ordem: 7

**Instruções:** coloque por ordem de preferência os Sistemas de Identificação que experimentou

*Henrique*

Figura 8.2 - Resposta Sr. Henrique

Antônio

Voz  
Ordem: 3

Pulseira  
Ordem: 2

Impressões digitais  
Ordem: 1

Reconhecimento da face sempre ativo  
Ordem: 4

Cartão  
Ordem: 6

Reconhecimento da face ativado pelo botão vermelho do telecomando  
Ordem: 5

**Instruções:** coloque por ordem de preferência os Sistemas de Identificação que experimentou

*Fernando*

Figura 8.3 - Resposta Sr. Fernando

Antônio

**Voz**  
Ordem: 1

**Pulseira**  
Ordem: 6

**Impressões digitais**  
Ordem: 2

**Reconhecimento da face sempre ativo**  
Ordem: 5

**Reconhecimento da face ativado pelo botão vermelho do telecomando**  
Ordem: 4

**Cartão**  
Ordem: 3

**Instruções:** coloque por ordem de preferência os Sistemas de Identificação que experimentou

*Elsa*

Figura 8.4 - Resposta Sra. Elsa

Antônio

**Voz**  
Ordem: 2

**Pulseira**  
Ordem: 4

**Impressões digitais**  
Ordem: 1

**Reconhecimento da face sempre ativo**  
Ordem: 6

**Reconhecimento da face ativado pelo botão vermelho do telecomando**  
Ordem: 5

**Cartão**  
Ordem: 3

**Instruções:** coloque por ordem de preferência os Sistemas de Identificação que experimentou

*Madalena*

Figura 8.5 - Resposta Sra. Madalena

Antônio

**Voz**  
Ordem: 3

**Reconhecimento da face sempre ativo**  
Ordem: 1

**Cartão**  
Ordem: 1

**Instruções:** coloque por ordem de preferência os Sistemas de Identificação que experimentou

**Pulseira**  
Ordem: 6

**Impressões digitais**  
Ordem: 2

**Reconhecimento da face ativado pelo botão vermelho do telecomando**  
Ordem: 5

AUGUSTO

Figura 8.6 - Resposta Sr. Augusto

Antônio

**Voz**  
Ordem: 2

**Reconhecimento da face sempre ativo**  
Ordem: 5

**Cartão**  
Ordem: 4

**Instruções:** coloque por ordem de preferência os Sistemas de Identificação que experimentou

**Pulseira**  
Ordem: 3

**Impressões digitais**  
Ordem: 1

**Reconhecimento da face ativado pelo botão vermelho do telecomando**  
Ordem: 6

Osório Henrique dos Santos

Figura 8.7 - Resposta Sr. Mário

Antônio

**Voz**  
Ordem: 4

**Pulseira**  
Ordem: 2

**Impressões digitais**  
Ordem: 3

**Reconhecimento da face sempre ativo**  
Ordem: 1

**Cartão**  
Ordem: 5

**Reconhecimento da face ativado pelo botão vermelho do telecomando**  
Ordem: 6

**Instruções:** coloque por ordem de preferência os Sistemas de Identificação que experimentou

Mário Matos

Figura 8.8 - Resposta Sr. Mário Matos

Antônio

**Voz**  
Ordem: 4

**Pulseira**  
Ordem: 3

**Impressões digitais**  
Ordem: 1 (desativado)

**Reconhecimento da face sempre ativo**  
Ordem: 6

**Cartão**  
Ordem: 2 (desativado)

**Reconhecimento da face ativado pelo botão vermelho do telecomando**  
Ordem: 5

**Instruções:** coloque por ordem de preferência os Sistemas de Identificação que experimentou

Rosa

Figura 8.9 - Resposta Sra. Rosa

António

**Voz**  
Ordem: 2

**Pulseira**  
Ordem: 5

**Instruções:** coloque por ordem de preferência os Sistemas de Identificação que experimentou

**Reconhecimento da face sempre ativo**  
Ordem: 1

**Cartão**  
Ordem: 3

**Impressões digitais**  
Ordem: 4

**Reconhecimento da face ativado pelo botão vermelho do telecomando**  
Ordem: 6

*Afonso*

Figura 8.10 - Resposta Sr. Afonso

António

**Voz**  
Ordem: 3

**Pulseira**  
Ordem: 4

**Instruções:** coloque por ordem de preferência os Sistemas de Identificação que experimentou

**Reconhecimento da face sempre ativo**  
Ordem: 6

**Cartão**  
Ordem: 2

**Impressões digitais**  
Ordem: 1

**Reconhecimento da face ativado pelo botão vermelho do telecomando**  
Ordem: 5

*César*

Figura 8.11 - Resposta Sr. César



Antônio

**Voz**  
Ordem: 6

**Pulseira**  
Ordem: 2

**Impressões digitais**  
Ordem: 1

**Reconhecimento da face sempre ativo**  
Ordem: 4

**Cartão**  
Ordem: 3

**Reconhecimento da face ativado pelo botão vermelho do telecomando**  
Ordem: 5

**Instruções:** coloque por ordem de preferência os Sistemas de Identificação que experimentou

Albino

Figura 8.12 - Resposta Sr. Albino

Antônio

**Voz**  
Ordem: 1

**Pulseira**  
Ordem: 2

**Impressões digitais**  
Ordem: 3

**Reconhecimento da face sempre ativo**  
Ordem: 5

**Cartão**  
Ordem: 4

**Reconhecimento da face ativado pelo botão vermelho do telecomando**  
Ordem: 6

**Instruções:** coloque por ordem de preferência os Sistemas de Identificação que experimentou

Fernanda

Figura 8.13 - Resposta Sra. Fernanda



Antônio

**Voz**  
Ordem: 1

**Pulseira**  
Ordem: 3

**Impressões digitais**  
Ordem: 2

**Reconhecimento da face sempre ativo**  
Ordem: 5

**Cartão**  
Ordem: 4

**Reconhecimento da face ativado pelo botão vermelho do telecomando**  
Ordem: 6

**Instruções:** coloque por ordem de preferência os Sistemas de Identificação que experimentou

*Rosa Brasil*

Figura 8.14 - Resposta Sra. Rosa Brasil

Antônio

**Voz**  
Ordem: 1

**Pulseira**  
Ordem: 2

**Impressões digitais**  
Ordem: 3

**Reconhecimento da face sempre ativo**  
Ordem: 4

**Cartão**  
Ordem: 6

**Reconhecimento da face ativado pelo botão vermelho do telecomando**  
Ordem: 5

**Instruções:** coloque por ordem de preferência os Sistemas de Identificação que experimentou

*Maria*

Figura 8.15 - Resposta Sra. Maria

Antônio

**Voz**  
Ordem: 3

**Pulseira**  
Ordem: 1

**Impressões digitais**  
Ordem: 2

**Reconhecimento da face sempre ativo**  
Ordem: 0

**Cartão**  
Ordem: 4

**Reconhecimento da face ativado pelo botão vermelho do telecomando**  
Ordem: 5

**Instruções:** coloque por ordem de preferência os Sistemas de Identificação que experimentou

*Jo. Brasil*

Figura 8.16 - Resposta Sr. José Brasil

Antônio

**Voz**  
Ordem: 1

**Pulseira**  
Ordem: 2

**Impressões digitais**  
Ordem: 3

**Reconhecimento da face sempre ativo**  
Ordem: 4

**Cartão**  
Ordem: 6

**Reconhecimento da face ativado pelo botão vermelho do telecomando**  
Ordem: 5

**Instruções:** coloque por ordem de preferência os Sistemas de Identificação que experimentou

*Amândio*

Figura 8.17 - Resposta Sr. Amândio

Antônio

**Voz**  
Ordem: 4

**Pulseira**  
Ordem: 3

**Impressões digitais**  
Ordem: 2

**Reconhecimento da face sempre ativo**  
Ordem: 1

**Cartão**  
Ordem: 6

**Reconhecimento da face ativado pelo botão vermelho do telecomando**  
Ordem: 5

**Instruções:** coloque por ordem de preferência os Sistemas de Identificação que experimentou

*Emília*

Figura 8.18 - Resposta Sra. Emília

Antônio

**Voz**  
Ordem: 2

**Pulseira**  
Ordem: 3

**Impressões digitais**  
Ordem: 1

**Reconhecimento da face sempre ativo**  
Ordem: 5

**Cartão**  
Ordem: 6

**Reconhecimento da face ativado pelo botão vermelho do telecomando**  
Ordem: 4

**Instruções:** coloque por ordem de preferência os Sistemas de Identificação que experimentou

*Otília*

Figura 8.19 - Resposta Sra. Otília

Antônio

**Voz**  
Ordem: 1

**Pulseira**  
Ordem: 3

**Impressões digitais**  
Ordem: 4

**Reconhecimento da face sempre ativo**  
Ordem: 5

**Cartão**  
Ordem: 2

**Reconhecimento da face ativado pelo botão vermelho do telecomando**  
Ordem: 6

**Instruções:** coloque por ordem de preferência os Sistemas de Identificação que experimentou

*Antonieta*

Figura 8.20 - Resposta Sra. Antonieta

Antônio

**Voz**  
Ordem: 1

**Pulseira**  
Ordem: 5

**Impressões digitais**  
Ordem: 2

**Reconhecimento da face sempre ativo**  
Ordem: 3

**Cartão**  
Ordem: 6

**Reconhecimento da face ativado pelo botão vermelho do telecomando**  
Ordem: 4

**Instruções:** coloque por ordem de preferência os Sistemas de Identificação que experimentou

*Arminda*

Figura 8.21 - Resposta Sra. Arminda

António

**Voz**  
Ordem: 1

**Pulseira**  
Ordem: 2

**Impressões digitais**  
Ordem: 3

**Reconhecimento da face sempre ativo**  
Ordem: 6

**Cartão**  
Ordem: 4

**Reconhecimento da face ativado pelo botão vermelho do telecomando**  
Ordem: 5

**Instruções:** coloque por ordem de preferência os Sistemas de Identificação que experimentou

Sr. António

Figura 8.22 - Resposta Sr. António

António

**Voz**  
Ordem: 3

**Pulseira**  
Ordem: 1

**Impressões digitais**  
Ordem: 2

**Reconhecimento da face sempre ativo**  
Ordem: 6

**Cartão**  
Ordem: 5

**Reconhecimento da face ativado pelo botão vermelho do telecomando**  
Ordem: 4

**Instruções:** coloque por ordem de preferência os Sistemas de Identificação que experimentou

Teresa

Figura 8.23 - Resposta Sra. Teresa

**Instruções:** coloque por ordem de preferência os Sistemas de Identificação que experimentou

**Voz**  
Ordem: 1

**Reconhecimento da face sempre ativo**  
Ordem: 6

**Cartão**  
Ordem: 2

**Reconhecimento da face ativado pelo botão vermelho do telecomando**  
Ordem: 5

**Impressões digitais**  
Ordem: 3

**Pulseira**  
Ordem: 4

Antônio

Figura 8.24 - Resposta Sra. Preciosa

**Instruções:** coloque por ordem de preferência os Sistemas de Identificação que experimentou

**Voz**  
Ordem: \_\_\_\_\_

**Reconhecimento da face sempre ativo**  
Ordem: 6

**Cartão**  
Ordem: 4

**Reconhecimento da face ativado pelo botão vermelho do telecomando**  
Ordem: 3

**Impressões digitais**  
Ordem: 2

**Pulseira**  
Ordem: 5

Antônio

Figura 8.25 - Resposta Sr. Adriano

Antônio

**Voz**  
Ordem: \_\_\_\_\_

**Pulseira**  
Ordem: 5

**Impressões digitais**  
Ordem: 8 2

**Reconhecimento da face sempre ativo**  
Ordem: 6

**Cartão**  
Ordem: 4

**Reconhecimento da face ativado pelo botão vermelho do telecomando**  
Ordem: 2 3

**Instruções:** coloque por ordem de preferência os Sistemas de Identificação que experimentou

Adriano

Figura 8.26 - Resposta Sr. Adriano

Antônio

**Voz**  
Ordem: 4

**Pulseira**  
Ordem: 6

**Impressões digitais**  
Ordem: 1

**Reconhecimento da face sempre ativo**  
Ordem: 3

**Cartão**  
Ordem: 5

**Reconhecimento da face ativado pelo botão vermelho do telecomando**  
Ordem: 2

**Instruções:** coloque por ordem de preferência os Sistemas de Identificação que experimentou

José Augusto

Figura 8.27 - Resposta Sr. José Augusto

De seguida apresentam-se as respostas de três pessoas com muita experiência na área científica:

The form contains the following elements and handwritten responses:

- Top Left:** Image of a man speaking into a microphone. Label: **Voz**. Order: 2. A speech bubble above says "António".
- Top Center:** Image of an elderly couple. Label: **Reconhecimento da face sempre ativo**. Order: 6.
- Top Right:** Image of a hand holding a card. Label: **Cartão**. Order: 3.
- Center:** A circle containing the text: **Instruções: coloque por ordem de preferência os Sistemas de Identificação que experimentou**.
- Bottom Left:** Image of a wristband. Label: **Pulseira**. Order: 6.
- Bottom Center:** Image of a hand pressing a button on a device. Label: **Impressões digitais**. Order: 1.
- Bottom Right:** Image of an elderly couple and a remote control. Label: **Reconhecimento da face ativado pelo botão vermelho do telecomando**. Order: 5.

Signature: *Rita*

Figura 8.28 - Resposta Rita Oliveira

The form contains the following elements and handwritten responses:

- Top Left:** Image of a man speaking into a microphone. Label: **Voz**. Order: 3. A speech bubble above says "António".
- Top Center:** Image of an elderly couple. Label: **Reconhecimento da face sempre ativo**. Order: 6.
- Top Right:** Image of a hand holding a card. Label: **Cartão**. Order: 1.
- Center:** A circle containing the text: **Instruções: coloque por ordem de preferência os Sistemas de Identificação que experimentou**.
- Bottom Left:** Image of a wristband. Label: **Pulseira**. Order: 2.
- Bottom Center:** Image of a hand pressing a button on a device. Label: **Impressões digitais**. Order: 4.
- Bottom Right:** Image of an elderly couple and a remote control. Label: **Reconhecimento da face ativado pelo botão vermelho do telecomando**. Order: 5.

Signature: *Hilma*

Figura 8.29 - Resposta Hilma Caravau



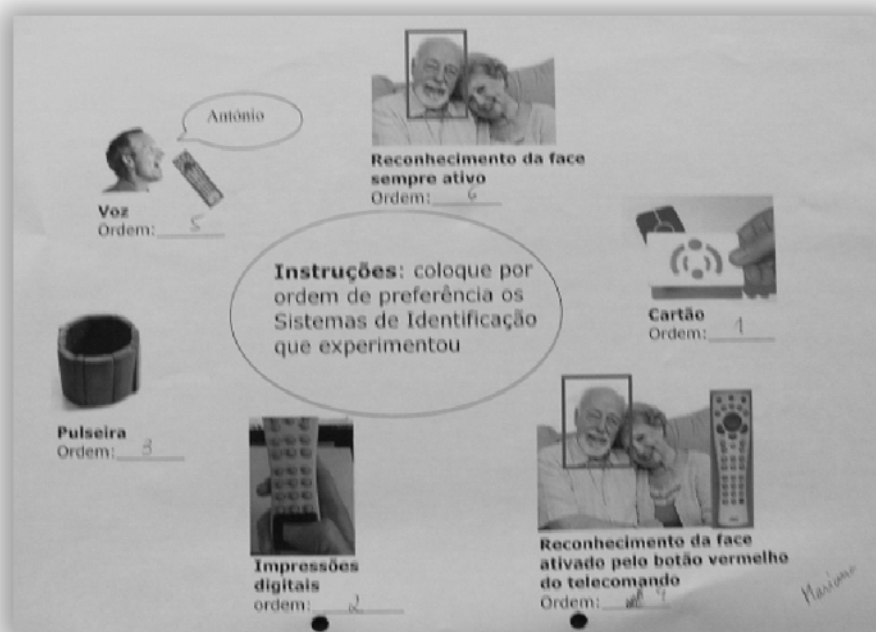


Figura 8.30 - Resposta Mariana Letra

Estes anexos só estão disponíveis para consulta através do CD-ROM.  
Queira por favor dirigir-se ao balcão de atendimento da Biblioteca.

Serviços de Biblioteca, Informação Documental e Museologia  
Universidade de Aveiro